

Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 20 Ympäristö ja rautatiealueet



Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 20

Ympäristö ja rautatiealueet

Liikenneviraston ohjeita 18/2012

Kannen kuva: Markku Nummelin

ISSN-L 1798-663X
ISSN 1798-663X
ISBN 978-952-255-208-2

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X
ISSN 1798-6648
ISBN 978-952-255-200-6

Kopijyvä Oy
Kuopio 2012

Julkaisua myy/saatavana
paino.kuopio@kopijyva.fi

Liikennevirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 020 637 373

Väylätekniikka-osasto, Ympäristö- ja turvallisuusyksikkö

Korvaa/muuttaa

Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 9 Tasoristeykset, luku 9.8 Huoltotiet

Voimassa

1.1.2013 alkaen

Asiasanat

Rautatie, ympäristö, alueet, rautatiealue, radanpito, kunnossapito, suunnittelu

Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 20 Ympäristö ja rautatiealueet

Liikennevirasto on hyväksynyt RATO:n osan 20 Ympäristö ja rautatiealueet.

Ohjetta noudatetaan Liikenneviraston tilaamissa, rautatiealueisiin kohdistuvissa suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon toimeksiannoissa, jotka on tilattu dokumentin voimaantulon jälkeen. Niiden toimeksiantojen osalta, jotka on tilattu ennen ohjeen voimaantuloa, ohjeen noudattamisesta sovitaan Liikenneviraston kanssa.

Eri ohjeiden välinen hierarkia on määritelty RATO 1:ssä.

Ylijohtaja



Raimo Tapio

Tekninen johtaja



Markku Nummelin

LISÄTIETOJA

Arto Hovi

Liikennevirasto

puh. 020 637 3961

Esipuhe

RATO 20 Ympäristö ja rautatiealueet -ohje pohjautuu vuonna 2011 tehtyyn esiselvitykseen, jossa tunnistettiin ohjeistustarpeet. Osa ohjeistustarpeista liittyi erillisohjeisiin ja niiden päivittämiseen, mutta merkittävä osa niistä päätettiin sisällyttää tähän ohjekokonaisuuteen.

RATO 20 -ohje sisältää ympäristöön ja rautatiealueisiin liittyvää ohjeistusta, jota on noudatettava suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon hankkeissa. Ohjeistuksen kohteena on radanpito. Ohje ei ota kantaa liikkuvaan kalustoon. RATO 20 Ympäristö ja rautatiealueet sisältää paljon uutta ohjeistusta, joten radanpidon eri toimijoiden on tärkeä tutustua siihen huolella.

Työtä on Liikennevirastossa ohjannut Ympäristö- ja turvallisuusyksikön päällikkö Arto Hovin vetämä ohjausryhmä, johon ovat hänen lisäksi kuuluneet Susanna Koivujärvi, Eero Liehu, Marita Luntinen, Heidi Mäenpää, Jouni Juuti, Markku Nummelin, Jouko Nurmilaukas, Erkki Poikolainen ja Tuomo Viitala.

Ohjeen ovat tehneet Liikenneviraston toimeksiannosta seuraavat henkilöt Sito Oy:stä:

Liisa Nyrölä (projektipäällikkö)

Arto Keski-Opas (luvut 20.3–20.4)

Antti-Jaakko Koskeniemi (luvut 20.9 ja 20.10)

Anne Määttä ja Siru Parviainen (luvut 20.12 ja 20.13)

Marja Oittinen ja Jouko Waris (luvut 20.4–20.7)

Merilin Pienimäki (luku 20.9)

Reijo Pitkäranta (projektisihteeri 6.4.2012–23.12.2012, luvut 20.9–20.11)

Henna Teerihalme (projektisihteeri 1.12.2011–5.4.2012, luvut 20.15–20.17)

Veli-Markku Uski (laadunvarmistus)

Seppo Veijovuori (luku 20.2, tekninen laadunvarmistus)

Seija Väre ja Lauri Erävuori (luku 20.8).

Ohjetta kommentoivat useat asiantuntijat Liikennevirastosta, Suomen ympäristökeskuksesta, Uudenmaan ELY-keskuksesta ja kunnossapitourakoitsijoista (Pöyry Oy, RR Management Oy, VR Track Oy). Saadut kommentit on otettu ohjeessa huomioon.

Tekijät kiittävät kaikkia RATO 20 -ohjeen laatimistyöhön osallistuneita ja sitä kommentoineita asiantuntijoita.

Helsingissä joulukuussa 2012

Liikennevirasto

Kunnossapito-toimiala / Väylätekniikkaosasto /Ympäristö- ja turvallisuusyksikkö

Sisällysluettelo

| | | |
|--------|---|----|
| 20 | YMPÄRISTÖ JA RAUTATIEALUEET | 8 |
| 20.1 | MÄÄRITELMÄT JA LYHENTEET | 10 |
| 20.2 | HUOLTOTIET | 13 |
| 20.2.1 | Yleistä | 13 |
| 20.2.2 | Tekniset suunnittelu- ja mitoituserusteet | 14 |
| 20.2.3 | Toimenpideohjeet kunnossapitäjille | 17 |
| 20.2.4 | Työkoneen radallenusupaikka | 17 |
| 20.2.5 | Ympäristöasioiden huomioon ottaminen | 18 |
| 20.2.6 | Yhteenveto..... | 19 |
| 20.3 | LUMEN KÄSITTELY JA LÄJITYS | 20 |
| 20.3.1 | Yleistä | 20 |
| 20.3.2 | Lumen läjitys ja poiskuljetus..... | 20 |
| 20.3.3 | Ympäristönäkökohtien huomioon ottaminen lumitöissä | 20 |
| 20.3.4 | Lumitöiden huomioon ottaminen suunnittelussa | 21 |
| 20.3.5 | Yhteenveto..... | 22 |
| 20.4 | KUORMAUSALUEET | 23 |
| 20.4.1 | Yleistä | 23 |
| 20.4.2 | Kuormausalueiden sijoittaminen ja rakentaminen..... | 23 |
| 20.4.3 | Kunnossapito | 24 |
| 20.4.4 | Yhteenveto..... | 25 |
| 20.5 | RATAYMPÄRISTÖN SUUNNITTELUN PERIAATTEET | 26 |
| 20.5.1 | Yleistä | 26 |
| 20.5.2 | Ympäristön arvokohteiden huomioon ottaminen..... | 26 |
| 20.5.3 | Rataympäristöön istutettavat kasvilajit..... | 28 |
| 20.5.4 | Vieraslajit..... | 30 |
| 20.5.5 | Rakenteet | 31 |
| 20.5.6 | Pinnat..... | 31 |
| 20.5.7 | Varusteet ja kalusteet | 32 |
| 20.5.8 | Yhteenveto..... | 33 |
| 20.6 | LUISKAT JA KALLIOLEIKKAUKSET | 34 |
| 20.6.1 | Luiskat | 34 |
| 20.6.2 | Kallioleikkaukset | 35 |
| 20.6.3 | Yhteenveto..... | 38 |
| 20.7 | RATAYMPÄRISTÖN HOIDON PERIAATTEET KUNNOSSAPITÄJÄLLE | 39 |
| 20.7.1 | Yleistä | 39 |
| 20.7.2 | Kasvillisuuden torjunta | 39 |
| 20.7.3 | Paahdeympäristöjen erityisalueet | 41 |
| 20.7.4 | Rakenteet, varusteet ja kalusteet | 42 |
| 20.7.5 | Pinnat..... | 42 |
| 20.7.6 | Meluvallien kunnossapito | 42 |
| 20.7.7 | Läpinäkyvien meluesteiden kunnossapito..... | 43 |
| 20.7.8 | Yhteenveto..... | 44 |

| | | |
|---------|--|----|
| 20.8 | SUOJELTUIJEN LAJIIEN SÄILYMISEN TURVAAMINEN..... | 45 |
| 20.8.1 | Yleistä | 45 |
| 20.8.2 | Toimintamalli | 45 |
| 20.8.3 | Haitallisten vaikutusten hallinta | 46 |
| 20.8.4 | Työtapaohe | 49 |
| 20.8.5 | Toimenpideoheer kunnossapitäjille..... | 50 |
| 20.8.6 | Yhteenvero | 51 |
| 20.9 | PINTAVEDET | 52 |
| 20.9.1 | Yleistä | 52 |
| 20.9.2 | Valuma-aluekohtainen tarkastelu | 52 |
| 20.9.3 | Pintavesistöjen herkat kohteet..... | 53 |
| 20.9.4 | Pintavesille aiheutuvat riskit | 53 |
| 20.9.5 | Ohjeet haitallisten pintavesivaikutusten ehkäisemiseksi tai rajoittamiseksi..... | 54 |
| 20.9.6 | Pintavesien tarkkailu..... | 57 |
| 20.9.7 | Yhteenvero | 58 |
| 20.10 | HULEVEDET | 59 |
| 20.10.1 | Yleistä | 59 |
| 20.10.2 | Hulevesien erityiskohteet..... | 59 |
| 20.10.3 | Hulevesien hallintamenetelmät | 60 |
| 20.10.4 | Yhteenvero | 62 |
| 20.11 | POHJAVEDET | 63 |
| 20.11.1 | Yleistä | 63 |
| 20.11.2 | Pohjavesille aiheutuvat riskit ja niihin varautuminen | 63 |
| 20.11.3 | Vedenottamoiden suoja-alueet ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat | 65 |
| 20.11.4 | Toimintaohjeet pohjavesialueilla | 66 |
| 20.11.5 | Yksityisten kaivojen huomioiminen | 67 |
| 20.11.6 | Muut pohjaveden erityiskohteet | 69 |
| 20.11.7 | Pohjaveden suojaus..... | 70 |
| 20.11.8 | Pohjaveden tarkkailu..... | 75 |
| 20.11.9 | Yhteenvero | 78 |
| 20.12 | MELUNTORJUNTA..... | 79 |
| 20.12.1 | Lähtökohdat | 79 |
| 20.12.2 | Meluvallit | 79 |
| 20.12.3 | Läpinäkyvät rakenteet..... | 85 |
| 20.12.4 | Läpinäkyvien rakenteiden materiaalit | 85 |
| 20.12.5 | Kiskonhionta | 88 |
| 20.12.6 | Meluntorjuntakeinojen vertailu..... | 88 |
| 20.12.7 | Yhteenvero | 90 |
| 20.13 | TÄRINÄNTORJUNTA..... | 91 |
| 20.13.1 | Yhteenvero | 93 |
| 20.14 | ENERGIATEHOKKUUS | 94 |
| 20.14.1 | Radan suunnittelu | 94 |
| 20.14.2 | Valaistuksen kunnossapito | 94 |
| 20.14.3 | Vaihteenlämmityksen käyttö..... | 95 |
| 20.14.4 | Rakennukset | 96 |
| 20.14.5 | Yhteenvero | 97 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 20.15 | MATERIAALIEN KÄYTTÖ JA KIERRÄTYS | 98 |
| 20.15.1 | Yhteenveto | 99 |
| 20.16 | RADANPIDOSSA KÄYTETTÄVIEN KEMIKAALIEN TEKNISET TOIMITUSEHDOT | 100 |
| 20.16.1 | Soveltamisala | 100 |
| 20.16.2 | Määritelmiä | 100 |
| 20.16.3 | Turvallisuusvaatimukset | 100 |
| 20.16.4 | Laatuvaatimukset | 100 |
| 20.16.5 | Aineelta vaadittavat tiedot ja asiakirjat | 100 |
| 20.16.6 | Käyttölupa | 102 |
| 20.16.7 | Toimitustapa | 102 |
| 20.16.8 | Aineen vastaanottaminen ja tarkastus | 102 |
| 20.16.9 | Pakkaus | 102 |
| 20.16.10 | Tuotevastuu | 102 |
| 20.16.11 | Palautukset | 102 |
| 20.16.12 | Yhteenveto | 103 |
| | KIRJALLISUUS | 104 |
| | LIITTEET | |
| Liite 1 | Maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyvät käsitteet | |
| Liite 2 | Luettelo Suomessa esiintyvistä haitallisista vieraslajeista, osa putkilokasvit | |
| Liite 3 | Viheralueiden hoito VHT ´05; Laatuvaatimukset, Määrämittausperusteet, Työohjeet | |
| Liite 4 | Pohjavesialueiden luokitusperusteet | |

20 Ympäristö ja rautatiealueet

Ratatekniset ohjeet (RATO) on Liikenneviraston ohjekokoelma, joka sisältää keskeiset radanpidon suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa koskevat ohjeet. Tämän lisäksi Liikennevirastolla on RATOa täydentäviä ja siitä erillisiä radanpidon ohjeita. Liikennevirasto ylläpitää ajantasaista luetteloa ohjeistaan verkkosivullaan osoitteessa www.liikennevirasto.fi/ohjeluettelo.

Liikenneviraston radanpitoa koskevissa toimeksiannoissa ohjeet ovat velvoittavia lukuun ottamatta niissä esitettyjä suosituksia. Ohjeista saa poiketa ainoastaan Liikenneviraston luvalla ja ainoastaan siltä osin, kun poikkeaminen ei ole voimassa olevan lainsäädännön vastaista. Toimeksisaaja vastaa, että sillä on käytössään ohjeen uusin versio, ellei Liikenneviraston ja toimeksisaajan välisessä sopimuksessa ole toisin sovittu.

Ratateknisten ohjeiden osa 20 "Ympäristö ja rautatiealueet" sisältää radanpidon ympäristöä sekä rautatiealueita koskevaa ohjeistusta. Ohje pohjautuu Sito Oy:n Liisa Nyrölän ja Henna Teerihalmes Liikenneviraston toimeksiannosta tekemään esiselvitykseen, joka valmistui vuonna 2011. Ohje täydentää Liikenneviraston ohjetta "Radanpidon ympäristöohje", jota tulee noudattaa yhdessä tämän ohjeen kanssa radanpidon suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa koskevissa toimeksiannoissa. RATO 20 poikkeaa asioiden käsittelytavaltaan jonkin verran muista RATOista. Se on laaja ohjekokonaisuus, joka sisältää yksityiskohtaisten suunnitteluohjeiden lisäksi yleisiä ohjeita ympäristönäkökulman huomioon ottamiseksi radanpidossa.



Kuva 1. Radanpidon vaiheet ja ympäristöasioiden huomioon ottaminen niissä. Kuva on suuntaa antava ja siinä esitetyt vaiheet eivät kaikki koske kaikkia hankkeita.

20.1 Määritelmät ja lyhenteet

AVI

Aluehallintovirasto

ELY-keskus

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Hulevesi

Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi. Hulevesiä ovat myös esimerkiksi palonsammutusvesi ja katujen pesuvesi.

Jätevesi

Käytöstä poistettu vesi, josta voi aiheutua ympäristön pilaantumista (ympäristönsuojelulaki 3 §).

Jätkänpolku

Ratapenkereen välikerroksen yläpinta tukikerroksen ja välikerroksen ulkoreunan välillä.

Kunnossapito

Kunnossapito tarkoittaa toimenpiteitä, joilla rata, rata-alue sekä rakenteet ja laitteet pidetään käyttökunnossa.

Kunnossapitäjä

Kunnossapitäjällä tarkoitetaan organisaatiota tai sen edustajaa, joka radanpitäjän toimesta pitää rataa tai sen osaa liikennöitävässä ja liikenneturvallisessa kunnossa.

Kunta

Humuspitoinen havumetsän pintakerros (orgaaninen kangashumuskerros, kangasturve).

Maankamara

Maankamara tarkoittaa sekä maa- että kallioperää. Termi kattaa maa- ja kallioperän lisäksi täytemaan ja muokatun maan.

Paineellinen pohjavesi

Paineellinen pohjavesi eli salpavesi rajoittuu ylhäältä päin vettä pidättävään kerrokseen. Jos vettä pidättävä kerros puhkaistaan, vesi nousee sille tasolle, jossa paine vedenpinnassa on sama kuin ympäröivä ilmanpaine.

Palvelutasoluokitus

Rautatiealueet on jaettu kunnossapitosopimuksissa palvelutasoluokkiin I–III. Luokat määräytyvät mm. alueen käyttötarkoituksen, raiteen kunnon ja radan maksiminopeuden perusteella. Palvelutasoluokittain on Liikenneviraston kunnossapidon urakka-asiakirjoissa (Laatuvaatimukset-liite) määritelty mm. kasvillisuuden poistoon ja lumitöihin liittyviä vaatimuksia. Alueen palvelutasoluokka voi vaihdella käyttötarkoituksen mukaan eli sama alue voi lukeutua esim. lumitöiden ja kasvillisuuden poiston osalta eri palvelutasoluokkaan.

PIMA

PIMA-kohteilla tarkoitetaan pilaantuneita maa-alueita. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi toteutetaan valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisesti (ns. PIMA-asetus).

Pohjavesi

Maa- tai kallioperässä oleva vesi. Maanpinnan alla, pohjavedenpinnan yläpuolella voi esiintyä myös orsivettä (vettä läpäisemättömän kerroksen päälle muodostunut erillinen pohjavesivarasto) ja maavettä (maanpinnan alapuolinen vesi, joka ei ole pohjavettä). Pohja- ja pintavedet ovat hule-, maa ja orsivesien kautta yhteydessä toisiinsa. Monissa paikoissa pohja- ja orsivettä purkautuu suoraan pintavesitöihin.

Pohjaveden muodostumisalue

Muodostumisalue on pohjavesialueen sisällä oleva alue, jolla tapahtuu merkittävää veden imeytymistä pohjavedeksi. Pohjaveden muodostumisalueella vedenläpäisevyys vastaa yleensä vähintään hienohiekan vedenläpäisevyyttä. Muodostumisalueen laajuuden ja ominaisuuksien perusteella arvioidaan laskennallisesti pohjavesiesiintymässä muodostuvan pohjaveden määrä.

Pohjavesialue

Pohjavesialueiksi on luokiteltu sellaisia alueita, joissa tällä hetkellä on tai niillä hydrogeologisten ominaisuuksiensa perusteella potentiaalisesti voisi olla merkitystä usean talouden tai yhdyskunnan vedenottoon. Luokitellut pohjavesialueet jaetaan vedenhankintaa varten tärkeisiin (I-luokka), vedenhankintaan soveltuviin (II-luokka) ja muihin pohjavesialueisiin (III-luokka). Muista eli III-luokan pohjavesialueluokasta on tarkoitus vähitellen luopua, ja ne on tarkoitus joko nostaa I- tai II-luokkiin tai poistaa luokituksesta.

Radanpitäjä

Liikennevirasto toimii valtion rataverkon radanpitäjänä. Yksityisraiteen radanpitäjänä toimii rautatien omistaja tai se, jonka hallinnassa rautatie on.

Raide

Raide käsittää ratapölkkyt, ratakiskot ja niiden kiinnitysosat sekä vaihteet ja muut erikoisrakenteet. Raiteet jaetaan pää- ja sivuraiteisiin.

Rata

Rata käsittää yhden tai useamman raiteen ja raiteiden tukikerroksen. Lisäksi rata käsittää kaikki maaston pinnanmuodon tasaamiseksi tarvittavat rakenteet, ojat, roudan torjumiseksi ja radan vakavoittamiseksi sekä raiteen kannattamiseksi tarvittavat rakenteet. Rataan kuuluu lisäksi kaikki radan rakenteeseen kuuluvat ja liikenteen hoitamiseksi tarvittavat erikoisrakenteet ja -laitteet, kuten sillat, rummut, turvalaitteet ja sähköistyksen tarvitsemat laitteet.

Rataisännöitsijä

Rataisännöitsijät vastaavat Liikenneviraston valtuuttamina ratojen kunnossapidon valvonnasta. Rataisännöitsijöiden toimenkuvaan kuuluu myös rataverkon hallintaan liittyviä lupa-asioita, maankäyttöasioita sekä töiden kilpailutusten valmistelua. Alue-toiminta jakautuu Etelä-, Itä-, Länsi- ja Pohjois-Suomen alueille.

Rataympäristö

Rataympäristöllä tarkoitetaan Liikenneviraston, VR:n tai yksityisten omistuksessa olevia rata-, ratapiha- ja asema-alueita ja näihin välittömästi rajautuvaa naapurustoa, johon rautatiealueen toiminnoilla on vaikutusta.

Rautatiealue

Alue, joka tarvitaan rataa, rata-alueita, rakennuksia ja laitteita, liikenteen hoitamista sekä kaikkea näihin liittyvää toimintaa varten. Rautatiealue käsittää myös tarpeelliset rautatieliikenteen palvelualueet.

Suojeltu laji

Suojeltu laji on yleisnimitys eri tavoin suojelluille lajeille. Tässä ohjeessa suojellulla lajilla tarkoitetaan luonnonsuojelulailla ja -asetuksella rauhoitettuja lajeja, erityisesti suojeltaviksi säädettyjä lajeja sekä Euroopan yhteisön luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelua koskevan luontodirektiivin mukaan suojeltuja lajeja.

Valuma-alue

Maaston korkeimpien kohtien (vedenjakajien) rajaama alue, josta vesistö saa vetensä ja jolta vedet virtaavat samaan puroon, jokeen, järveen tai mereen.

Vieraslajit

Tässä ohjeessa vieraslajeista puhuttaessa tarkoitetaan vierasperäisiä kasvilajeja. Suomessa on arviolta 700–800 luonnossa tavattua vieraslajia. Näiden lisäksi on lukuisia vierasperäisiä koriste- ja hyötykasveja. Vierasperäiset kasvilajit voivat levitä helposti luontoon syrjäyttäen alkuperäistä lajistoa.

Viheralueiden hoitoluokitus

Järjestelmä, jossa viheralueet on jaettu eri hoitoluokkiin hoitotason mukaan. Liikenneviraston alueilla noudatetaan erikseen määritettyjen viheralueiden, kuten asemaympäristöjen hoidossa valtakunnallista viheralueiden hoitoluokitusohjetta VHT`05 / Viheralueiden hoito (Viherympäristöliitto 2005), jossa on hoito-ohjeet kohteelle määrätyn hoitoluokan mukaisesti. Ohjeen hoitoluokkia ovat A1-3, B1-2, B3 ja C1-4.

YVA

Ympäristövaikutusten arviointi, joka perustuu YVA-lakiin (468/1994) ja -asetukseen (713/2006)

YVS

Ympäristövaikutusselvitys, sisältää myös vaikutusten arvioinnin.

20.2 Huoltotiet

20.2.1 Yleistä

Huoltoteiden suunnittelun osalta RATO 20 korvaa RATO 9:n (Tasoristeykset) huoltoteitä koskevan osuuden (luku 9.8). Tämä ohje koskee vain rautatiealueella sijaitsevia huoltoteitä.

Tunneleiden, ratapihojen, vaihteiden, laitureiden, turvalaitteiden, sähkön syöttöasemien ja muiden radan erikoisrakenteiden kunnossapito edellyttää, että näihin kohteisiin on hyvät kulkuyhteydet. Koska olemassa oleva väyläverkko ei läheskään aina turvaa pääsyä em. kohteisiin, on pääsy turvattava rakentamalla huoltoteitä. Huoltoteiltä on oltava yhteys yleiseen tie- tai katuverkkoon. Huoltotieltä on edelleen suunniteltava yhteydet kunnossapitokohteille ja pääsääntöisesti estettävä ulkopuolisten pääsy kulkuyhteydelle.

Huoltotiet on sijoitettava pääsääntöisesti rautatiealueelle. Ne eivät saa aiheuttaa turvallisuusriskiä junaliikenteelle. Myös radan suuntaiset yleiset tiet tai yksityistiet voivat toimia huoltoteinä. Tällöin ei ole tarvetta erilliseen huoltotiehen ko. osuudella. Tarve on aina arvioitava paikkakohtaisesti. Jos olemassa olevia yksityisteitä käytetään huoltoteinä, Liikenneviraston on haettava niihin tieoikeus tai liittyttävä tiekunnan osakkaaksi.

Radan rakentamiseen ja kunnossapitoon käytetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa väyläverkkoa (kadut, maantiet, yksityiset tiet). Uusia huoltoteitä rakennetaan vain tarvittaessa. Huoltoteiden kautta voidaan suorittaa mm. joitakin rakennusvaiheita osittain tai kokonaan. Tämän vuoksi ne olisi suunniteltava ja toteutettava töiden alkuvaiheessa. Ratahankkeessa tarvittavat työmaatiet on tarkoituksenmukaista suunnitella siten, että ne voivat rakennustyön jälkeen toimia huoltoteinä.

Yksiraiteisella radalla huoltotiet suunnitellaan vain radan toiselle puolelle. Kaksiraiteisella radalla on suositeltavaa suunnitella huoltotiet radan molemmille puolille.

Vesistöjen ylityksissä huoltotielle ei välttämättä tarvitse rakentaa siltaa. Vesistö sillalle on mieluiten oltava huoltoyhteys sillan molemmilta puolilta. Jos huoltotielle rakennetaan oma silta, tiedot siitä on ilmoitettava Liikenneviraston siltarekisteriin. Myöskään korkeiden kallioleikkausten kohdalle ei yleensä suunnitella huoltotietä, mikäli tien rakentaminen vaatii merkittäviä louhintatöitä eikä osuudella ole kohdetta jonne on välttämättä päästävä huolto tai kunnossapitokoneilla. Huoltoteiden sijoittaminen esitetään ratasuunnitelmissa.

Huoltotiet ovat turvallisuussyistä vain radanpitäjän tai kunnossapitäjän käytössä ja niille pääsy estetään lukittavin puomein, joissa on kilpi "Pääsy kielletty". Suunnittelun yhteydessä osoitetaan huoltotien puomien sijainti. Palo- ja pelastustoimijoille annetaan avaimet tarvittaessa.

Jos huoltotietä on tarve käyttää kulkuyhteytenä muulle kuin rautatiealueelle, voi Liikennevirasto poikkeustapauksissa myöntää hakemuksesta kiinteistönomistajille oikeuden huoltotien käyttöön. Huoltoteitä ei ole yleensä suunniteltu ja rakennettu rasakaita kuljetuksia varten. Tämän vuoksi käyttöoikeuden myöntämistä harkittaessa on selvítettävä liikennöintitarpeen laatu ja erityisesti kuljetusten paino. Mikäli myös kiin-

teistönomistajille on annettu oikeus huoltotien käytölle, tulee mahdollisesti lisätä huoltotielle esim. kaiteita turvallisen käytön takaamiseksi.

20.2.2 Tekniset suunnittelu- ja mitoitusperusteet

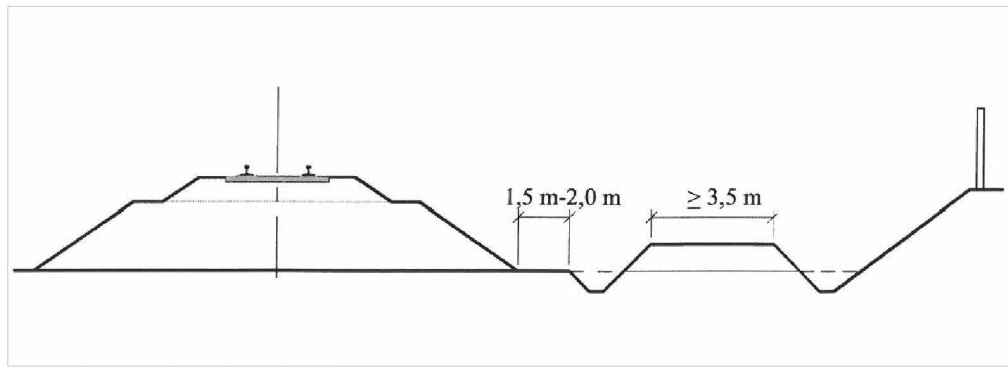
Huoltoteiden tarve ja niihin liittyvät tavoitteet määritellään yleensä suunnitteluperusteissa. Huoltotiet mitoitetaan yleensä nopeudelle 10...30 km/h ja vähintään 3 tonnin akselipainolle. Huoltotien rakenteen tulee mahdollistaa pelastusajoneuvojen käyttö. Tapauskohtaisesti on selvittävä, onko perusteita em. suuremman akselipainon käytölle. Muun muassa palo- ja pelastuskalusto sekä työkoneet edellyttävät suurempien akselipainojen huomioonottamista. Metsätieohjeisto käyttää tavoitekantavuuden määrittämisessä paripyöräakselille akselipainoa 10 tonnia. Jos huoltotien rakenne tai muut syyt asettavat rajoituksia palo- ja pelastusviranomaisille, niistä on heitä informoitava. Päällysrakenne on suunniteltava siten, että vähintään henkilö- ja pakettiautojen käyttö on mahdollista.

Huoltotien minimileveys on 3,5 metriä, suositeltava leveys on 4 metriä. Huoltotien raitteen puoleisen reunan etäisyys on oltava vähintään 4,5 metriä lähimmän pääraiteen keskilinjasta ja 3,5 metriä lähimmän sivuraiteen keskilinjasta. Huoltotien sijoitus radan poikkileikkaukseen on esitetty kuvissa 2 ja 3. Huoltotie voi vaihtelevassa maastossa seurata maanpintaa tavallista tietä pienipiirteisemmin. On kuitenkin huolehdittava, että tie on talvellakin kulkukelpoinen raskaalla kalustolla. Huoltotiesuunnitelmissa on esitettävä myös tarvittavien suojakaiteiden ja -aitojen sijainti.

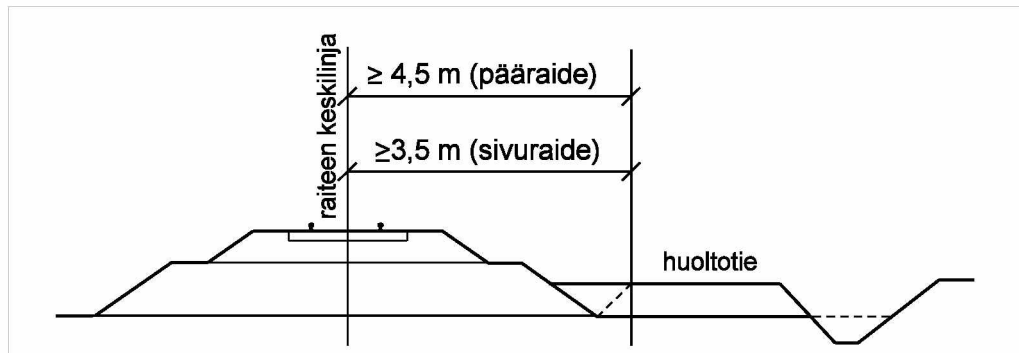
Paikoitellen joudutaan radan ja huoltotien väliin tekemään syvä oja. Mikäli radalla on erityiskohteita, esim. vaihteita, tulee huoltotieltä rakentaa helposti kuljettava yhteys ratapenkereelle. Tarvittaessa kuivatus hoidetaan esim. rummulla. Mikäli huoltotie sijoitetaan kiinni ratapenkereeseen, helpottaa tämä rataojan perkausta.

Huoltoteiden luiskiin käytetään eroosiota vähentävää kerrosta, koska käsittelemätön maaluiska lähtee helposti syöpymään sateen tai tuulen vaikutuksesta. Luiskaan voidaan käyttää esimerkiksi sepeli-, murske- tai kunnthaverhousa. Taajama-alueilla voidaan käyttää nurmetusta.

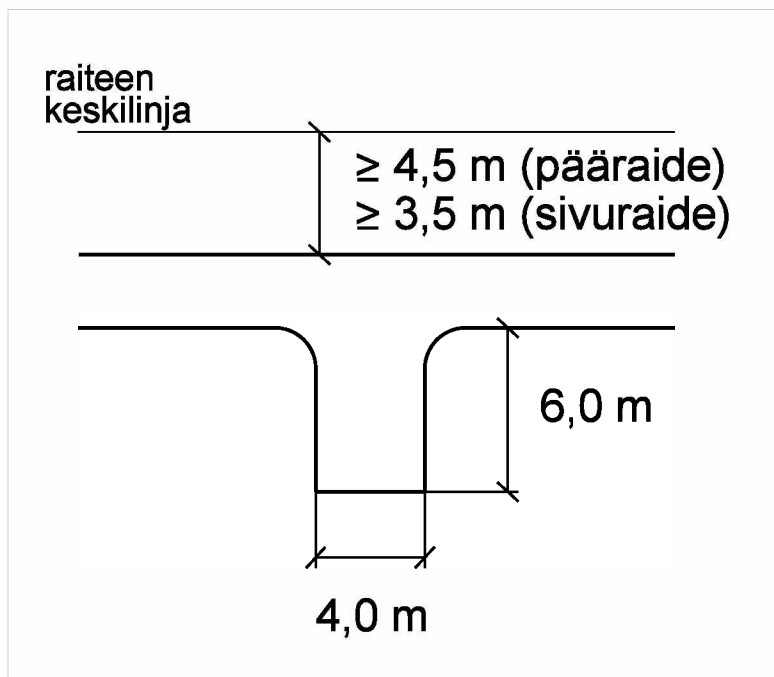
Huoltotien päähän on sijoitettava kääntöpaikka, mikäli läpiajo ei ole mahdollista. Kääntöpaikan mitoitus henkilö- ja pakettiautoille on esitetty oheisessa kuvassa 4. Jos huoltotietä käytetään myös puunkuljetukseen metsästä, on kääntöpaikka mitoitettava kuvan 5 mukaisesti. Mikäli huoltotiellä voidaan arvioida olevan normaalia enemmän liikennettä, esim. liikennettä kiinteistöille, tulee rakentaa kohtaamispaikkoja näköetäisyydelle toisistaan, noin 300...500 metrin välein. Kohtaamispaikan mitoituksessa henkilöautolle noudatetaan kuvan 6 mukaisia mittoja.



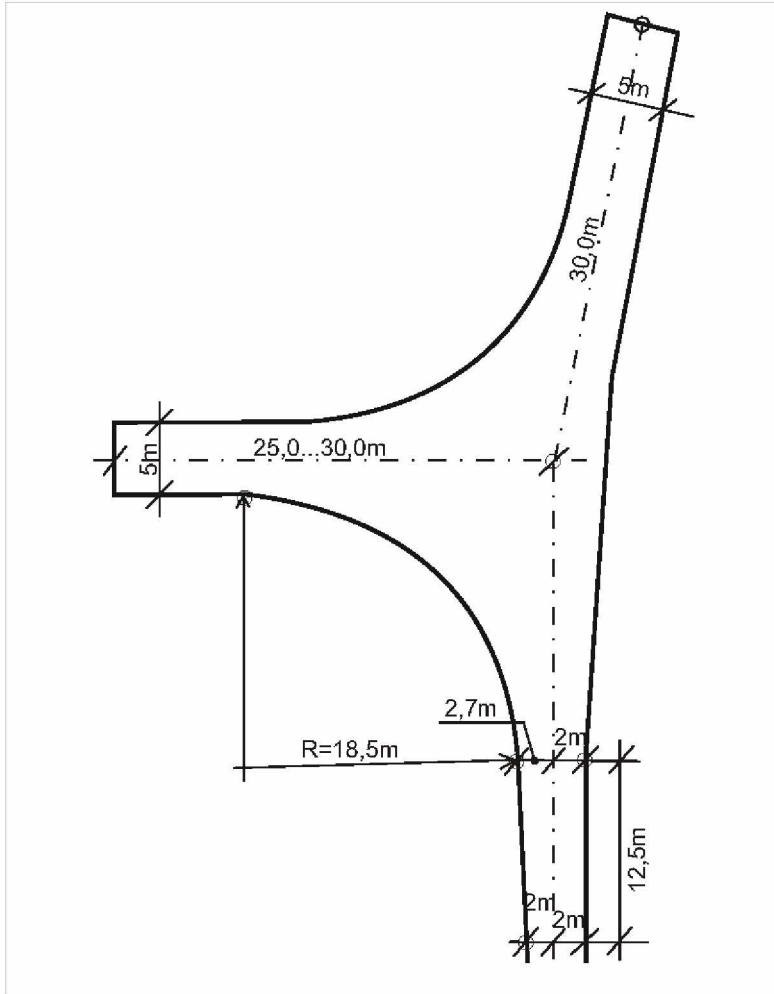
Kuva 2. Huoltotien sijainti suhteessa rataan, kun radan ja tien välissä on oja. Huoltotien minimileveys on 3,5 m.



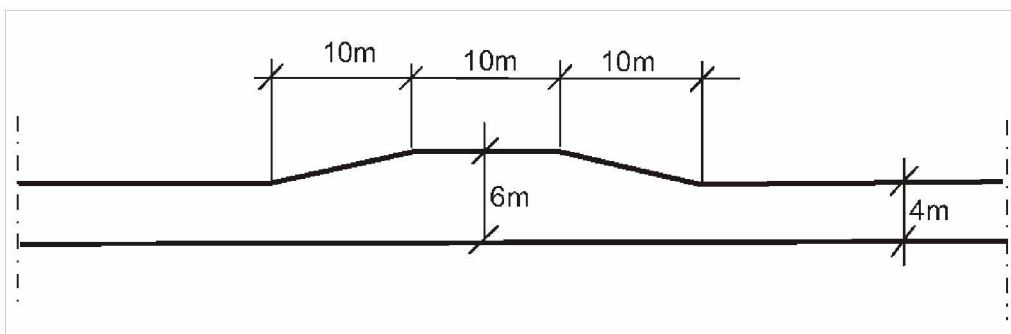
Kuva 3. Huoltotien sijainti suhteessa rataan, kun huoltotie on kiinni ratapenke-
reessä. Huoltotien reunan etäisyys pääraiteen keskilinjasta tulee olla
vähintään 4,5 m ja sivuraiteen keskilinjasta vähintään 3,5 m.



Kuva 4. Kääntöpaikan mitoitus henkilö- ja pakettiautoille.



Kuva 5. Huoltotien kääntymispaikan mitoitus puunkuljetusajoneuvolle (Lähde: Metsätieohjeisto, Metsäteho Oy 5.1.2001).



Kuva 6. Huoltotien kohtaamispaikan mitoitus henkilöautolle (Lähde: Metsätieohjeisto, Metsäteho Oy 5.1.2001).

Nopean liikenteen radoilla, joilla nopeus on yli 140 km/h, voidaan katselmuksen perusteella rakentaa aita radan ja huoltotien väliin. Huoltotiet sijoitetaan yleensä meluesteiden ulkopuolelle. Huoltotien kautta kuljettaville kohteille, kuten vaihteille, opastimille, laitetoille ja muihin vastaaviin kohteisiin, tulee aitoihin ja meluesteisiin järjestää helposti kuljettava suljettavissa oleva yhteys. Aidoissa tulee olla lukittavat portit.

Huoltotien alus- ja päällysrakenteen mitoituksen osalta täytyy arvioida huoltotien käyttäjäryhmät. Mikäli huoltotietä käytetään myös metsänhoidon tarpeisiin, esimerkiksi tukkirekkojen ajamiseen, tulee huoltotie siltä osin mitoittaa Metsäteho Oy:n metsätieohjeiston mukaan.

Huoltotien kuivatus suunnitellaan osana radan kuivatusta. Samoin on tarvittaessa tarkistettava radan stabiilitetti huoltotien suunnittelun yhteydessä. Huoltoteiden rakentamisessa ja kuivatuksessa noudatetaan vesiensuojelun ja hulevesien hallinnan ohjeita (luvut 20.9–20.11). Huoltotien suunnittelussa on otettava huomioon myös tarvittava lumitila.

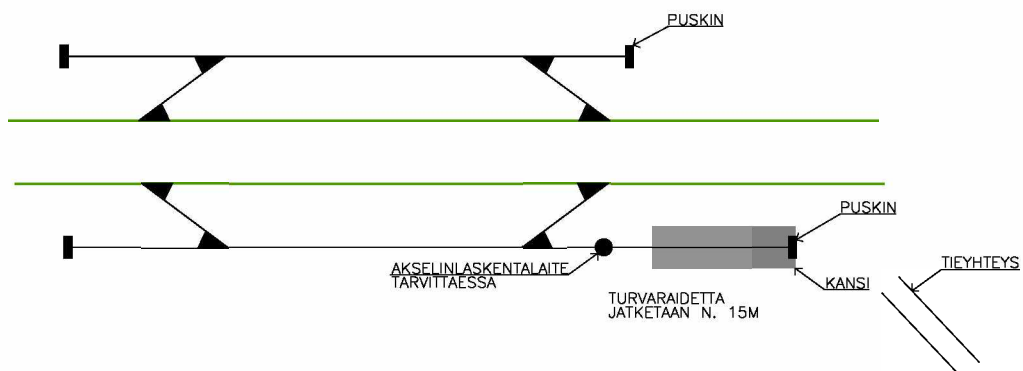
20.2.3 Toimenpideohjeet kunnossapitäjille

Huoltotie on pidettävä ympäri vuoden maastokelpoisella henkilöautolla liikennöitävässä kunnossa. Huoltotiet aurataan, kun lunta on kertynyt yli 5–10 cm kohteesta ja kunnossapitosopimuksesta riippuen. Huoltoteiden reunustojen vesakonpoisto tehdään luokitelluilla pohjavesialueilla mekaanisesti. Huoltoteitä ei yleensä ole tarvetta suolata pölyämisen estämiseksi. Suolan käyttö voi kuitenkin tulla kyseeseen rakentamishankkeiden yhteydessä. Pohjavesialueilla teiden suolaamista tulee välttää. Kunnossapidossa tarkastetaan säännöllisesti, että puomit ja niiden lukot ovat toimintakuntoisia ja asianmukaisesti lukittu.

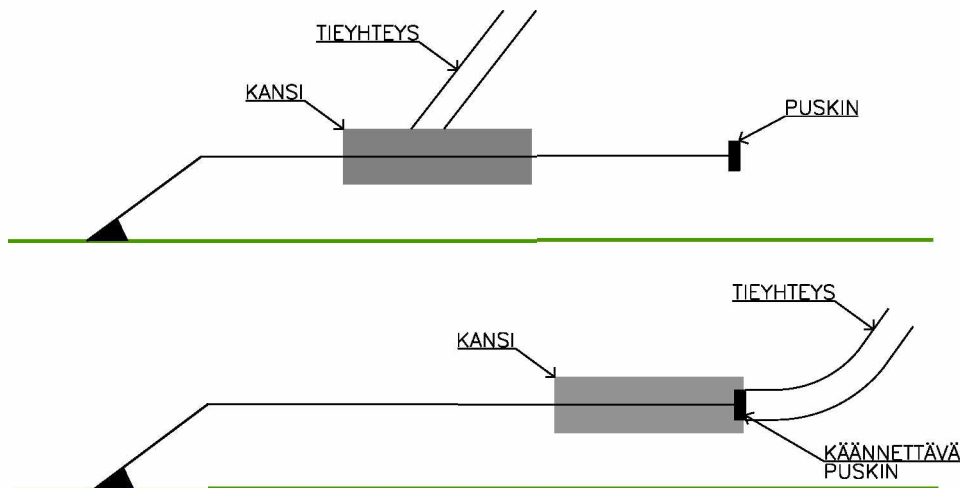
20.2.4 Työkoneen radallenusupaikka

Jos ratalinjalla on tarvetta käyttää kiskopyörillä olevia työkoneita, on huoltoteiden varrelle erillisen tarkastelun perusteella suunniteltava radallenusupaikat. Nousupaikka on suunniteltava siten, että työkone voidaan nopeasti ja turvallisesti siirtää tieltä radalle ja päinvastoin. Nousupaikka voidaan toteuttaa esimerkiksi pidentämällä turvaraidetta noin 15 metriä ja johtamalla sinne tieyhteys (kuva 7). Raide voidaan varustaa kääntyvällä raidepuskimella. Rataosilla, joilla on käytössä akselinlaskentaan perustuva turvalaitejärjestelmä, on nousupaikat pyrittävä rakentamaan laskentapisteen työmaan puolelle, jolloin vältetään laskentalaitteiden ohi ajamiselta. Radalle nouseminen pengertä pitkin on ehdottomasti kielletty. Nousupaikkana voidaan käyttää myös aktiivikäytöstä poistettua sivuraidetta (kuva 8).

Radallenusupaikan on oltava puomitettu, jos sille johtavalla huoltotielä ei ole puomia. Radallenusupaikkojen sijainnit on ilmoitettava tasoristeysrekisterin ylläpitäjälle.



Kuva 7. Radallenusupaikan sijoittaminen turvaraiteelle.



Kuva 8. Radallenousupaikan sijoittaminen sivuraiteelle.

20.2.5 Ympäristöasioiden huomioon ottaminen

Huoltoteiden suunnittelussa on otettava huomioon radan kuivatus ja sen toimivuus siten, ettei huoltotie heikennä tai estä radan kuivatusta. Huoltotie ei saa myöskään padottaa hulevesiä ympäristön kannalta haitallisesti. Radan vastapengeralueilla on mahdollista sijoittaa huoltotie vastapenkereen päälle. Huoltoteiden suunnittelussa on otettava huomioon materiaalien kierrättäminen ja hyötykäyttö sekä ympäristön huomioon ottavat työmenetelmät ja materiaalivalinnat. Lisäksi otetaan huomioon elin-kaarivaikutukset ja ympäristönsuojelulliset näkökohdat sekä jätelain etusijajärjestys

Huoltotietä rakennettaessa pyritään käyttämään materiaaleja, joita vapautuu rataa rakennettaessa, kunnostettaessa tai kunnossapidettäessä, esimerkiksi maa- ja kallioliikkauksista saatavaa kiviainesta. Myös radalta poistettua sepeliä sekä laiturialueilta poistettua liukkaudentorjuntaan käytettyä hiekkaa ja mursketta voidaan käyttää huoltotien rakentamiseen. Näin saadaan maa- ja kalliomassojen siirrot minimoitua. Eri materiaaleja käytettäessä on otettava huomioon, että huoltotielle tulee tarvittava kantavuus sille suunnitellulle liikenteelle.

Raidesepelin seulonnasta syntyvää humuspitoista, pilaantumaton seulonta-alitetta voidaan käyttää rautatiealueella olevien huoltoteiden pohjiin. Edellytyksenä on, ettei alueelta, josta sepeli on peräisin, ole tapahtunut onnettomuuksia tai vuotoja eikä sepeli sisällä jätelakeita. Seulonta-alitteen epäillyt haitta-ainepitoisuudet tulee selvittää, mikäli materiaalin puhtautta on syytä epäillä. Käytöstä poistetun materiaalin hyötykäyttöä pohjavesialueella ei tule tehdä ilman asian varmistamista alueelliselta ELY-keskukselta. Pohjavesialueilla käytettävät materiaalit pitää olla ehdottomasti haitta-aineettomia. Materiaalin kierrätystä ja hyötykäyttöä sekä pilaantuneiden maiden hyötykäyttöä on käsitelty tarkemmin radanpidon ympäristöohjeessa (Liikennevirasto 2013, luvut 14.7.1 ja 11.6.2).

Kuten radan varsien, myös huoltoteiden reunustojen vesakonpoisto tehdään luokitelluilla pohjavesialueilla mekaanisesti. Huoltoteitä ei yleensä ole tarvetta suolata pölyämisen estämiseksi. Suolan käyttö voi kuitenkin tulla kyseeseen rakentamishankkeiden yhteydessä. Pohjavesialueilla teiden suolaamista tulee välttää.

Luontoarvoja tai suojeltujen eläin- ja kasvilajien esiintymiä ei saa heikentää tai vaarantaa huoltoteiden rakentamisen, kunnossapidon tai käytön yhteydessä.

20.2.6 Yhteenveto

Huoltoteiden suunnittelun tärkeimpien ohjeiden yhteenveto on esitetty alla.

- Radan rakentamiseen ja kunnossapitoon käytetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa väyläverkkoa (kadut, maantiet, yksityiset tiet). Uusia huoltoteitä rakennetaan vain tarvittaessa.
- Yksiraiteisella radalla huoltotiet suunnitellaan vain radan toiselle puolelle. Kaksi- ja kolmiraiteisella radalla on suositeltavaa suunnitella huoltotiet radan molemmille puolille. Huoltotie on yksikaistainen ja se varustetaan tarvittaessa kääntö- ja kohtauspaikoilla.
- Huoltotiet sijoitetaan pääsääntöisesti rautatiealueelle ja niiltä on oltava yhteys yleiseen tie- tai katuverkkoon.
- Huoltotiet eivät saa aiheuttaa turvallisuusriskiä junaliikenteelle.
- Huoltotiet ovat turvallisuussyistä vain radanpitäjän, kunnossapitäjän sekä tarvittaessa palo- ja pelastustoimen käytössä ja niille pääsy estetään lukittavin puomein. Puomien sijoitus esitetään suunnitelmissa. Kunnossapitäjä tarkistaa puomien ja lukkojen toimivuuden säännöllisesti.
- Huoltotien käyttö muihin tarkoituksiin arvioidaan tapauskohtaisesti ja on aina luvanvaraista.
- Vesistöjen ylityksissä huoltotielle ei välttämättä tarvitse rakentaa siltää. Vesistösiltille on mieluiten oltava huoltoyhteys sillan molemmilta puolilta.
- Huoltotiet mitoitetaan yleensä nopeudelle 10 ... 30 km/h ja vähintään 3 tonnin akselipainolle.
- Huoltotien minimileveys on 3,5 m, suositeltava leveys on 4 m. Huoltotien raitteen puoleisen reunan etäisyys on oltava vähintään 4,5 m lähimmän pääraiteen keskilinjasta ja 3,5 m lähimmän sivuraiteen keskilinjasta.
- Huoltotien päähän on sijoitettava kääntöpaikka, mikäli läpiajo ei ole mahdollista.
- Huoltotien kuivatus suunnitellaan osana radan kuivatusta. Samoin on tarvittaessa tarkistettava radan stabiilitetti huoltotien suunnittelun yhteydessä. Auratavalle lumelle on oltava riittävästi tilaa.
- Ratahankkeessa tarvittavat työmaatiet on tarkoituksenmukaista suunnitella siten, että ne voivat rakennustyön jälkeen toimia huoltoteinä.
- Huoltotietä rakennettaessa pyritään käyttämään radan rakentamisessa ja kunnossapidossa syntyvää materiaalia.
- Huoltotie on pidettävä ympäri vuoden maastokelpoisella henkilöautolla liikennöitävässä kunnossa. Huoltotiet aurataan, kun lunta on kertynyt yli 5–10 cm kohteesta ja kunnossapitosopimuksesta riippuen.
- Jos ratalinjalla on tarvetta käyttää kiskopyörillä olevia työkoneita, on huoltoteiden varrelle erillisen tarkastelun perusteella suunniteltava radallenousupaikat. Radallenousupaikan on oltava puomitettu, jos sille johtavalla huoltotiellä ei ole puomia. Tiedot radallenousupaikkojen sijainneista on ilmoitettava tasoristeysrekisterin ylläpitäjälle.

20.3 Lumen käsittely ja läjitys

20.3.1 Yleistä

Lunta käsitellään ja läjitetään laiturialueilla, ratapihoilla, linjaosuuksilla ja ajoneuvo-liikenteen käyttämillä alueilla. Lumen käsittelyyn sisältyy lumen poistaminen ja pois kuljettaminen soveltuville alueille. RATO:n osassa 15 Radan kunnossapito on ohjeistettu talvikunnossapitoa. Raidealueen lumitöissä noudatetaan lumityösuunnitelmaa ja palvelutasoluokitusta. Kunnossapitäjä laatii lumityösuunnitelman tilaajan ohjauksessa. Operaattori ja liikenteenohjaus määrittelevät reunaehdot lumityösuunnitelmaan. Lumityökaudella pidetään useita yhteistyöpalavereita, jotta työ tulee toteutettua tarkoituksenmukaisesti.

Lumen käsittelyssä rautatiealueella on noudatettava radanpidon turvallisuusohjeita (Liikennevirasto 2012a). Lunta ei saa läjittää siten, että heikennetään opastinten ja radan merkkien näkyvyyttä. Lumitöissä käytettävät menetelmät eivät saa aiheuttaa vaaraa rautatieliikenteelle eivätkä vaurioittaa laitteita tai rakenteita.

20.3.2 Lumen läjitys ja poiskuljetus

Rautatiealueelta kerätty lumi läjitetään ensisijaisesti rautatiealueella sijaitseville **lumenläjitysalueille**. Lumenläjitysalue voi sijaita esim. ratapihan sellaisessa osassa, jolla ei ole talven aikana muuta käyttöä. Lumenläjitysalueiden on sijaittava toiminnallisella etäisyydellä lumityökohteesta. Lumi kuljetetaan läjitysalueelle pyöräkuormajalla, kuorma-autolla tai vaunukalustolla (lumivaunut). Jälkimmäinen vaihtoehto edellyttää toimivia vaihdeyhteyksiä läjitysalueille.

Lumen läjityksessä voidaan hyödyntää **lumityöraiteita**. Lumityöraiteina voivat toimia talviaikana Liikennepaikoilla radanpidon tukikohtaraiteet tai muut keskeiset seisontaraiteet. Lumityöraiteille tuodaan ja tarvittaessa välivarastoidaan radalta kerätty lumi, josta se siirretään edelleen lumenkaatopaikalle tai sulatetaan paikan päällä.

Lumenkaatopaikka/lumenvastaanottopaikka. Lumenkaato- ja vastaanottopaikat ovat kaupunkien hallinnassa olevia alueita, joihin lunta voidaan kuljettaa, jos se ei mahdu Liikenneviraston hallinnoimalle rautatiealueelle. Tästä on sovittava kaupungin kanssa erikseen.

Tiiviissä kaupunkirakenteessa, jossa ei ole lumenläjitysalueille riittävästi tilaa, voidaan harkita muitakin vaihtoehtoja lumen käsittelyyn. Lumityökoneiden ja lumityömenetelmien kehitystyötä jatketaan yhteistyössä Liikenneviraston ja pääurakoitsijoiden kanssa.

20.3.3 Ympäristönäkökohtien huomioon ottaminen lumitöissä

Lumenläjitysalueilla lumen sulaminen kestää pidempään kuin muualla. Alueen kasvilisuiden elinolosuhteet muuttuvat pienilmaston viileyden ja kosteuden vuoksi. Uuden lumenkaatopaikan suunnittelun yhteydessä on selvítettävä kohteen kasvillisuus. On varmistettava, ettei alueella kasva uhanalaisia tai suojeltuja kasvi- tai eläinlajeja.

Aurauksessa lumeen saattaa sekoittua lika-aineita rautatiealueelta, esimerkiksi hiekoitussepeleitä ja siinä olevia epäpuhtauksia. Rataympäristössä lumet ovat yleensä kui-

tenkin puhtaampia kuin tie- ja katualueilta poistettavat lumet, joten likaantumisriski ei ole merkittävä.

Lumenlajitusalueet on pyrittävä sijoittamaan luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolelle, riittävän etäälle talousvesikaivoista tai sellaiselle tiivispohjaiselle alustalle, josta vesi ei pääse imeytymään pohjavesikerrokseen. Etäisyys talousvesikaivoista määräytyy maaperän vedenläpäisevyyden, maaston muotojen ja mahdollisten kallio-kynnysten mukaan. Tasaisella tai kaivoon viettävällä maalla minimietäisyytenä voidaan pitää 150–300 m.

Sulava lumi voi sisältää haitta-aineita ja runsas, pistemäinen sulamisvesi voi muuttaa pohjaveden laatua ja määrää paikallisesti. Näistä syistä lumen imeytystä maahan ei suositella. Mikäli voidaan olla varmoja, että lumi ei sisällä haitta-aineita eikä imeyttäminen muuta pohjavesiolosuhteita, voidaan veden antaa imeytyä osittain maahan. Imeyttäminen tulee tarvittaessa hyväksyttävä Liikenneviraston kunnossapitovastavalla.

Lumenlajitusalueilla sulamisvedet on ohjattava alueen kuivatusojiin. Hulevesiviemäriä ei suositella, sillä viemäriä lisää ja nopeuttaa lumen mahdollisesti sisältämien kiintoaineksen ja mahdollisten haitta-aineiden kulkeutumista puroihin. Poikkeuksena on lumensulatusjärjestelmän käyttö, jossa suuren vesimäärän vuoksi sulamisvesiä voidaan johtaa tarvittaessa suoraan sadevesiviemäriin, sillä vesi kulkee suodatuksen kautta ja on puhtaampaa kuin lumenlajituksen sulamisvedet.

20.3.4 Lumitöiden huomioon ottaminen suunnittelussa

Lumen läjitys ja käsittely sekä niiden edellyttämät aluevaraustarpeet on otettava huomioon rautatiealueiden suunnittelussa. Erityisen tärkeää lumen käsittelyn ja läjittämisen huomioon ottaminen on suunniteltaessa asema-alueita ja liikennepaikkoja. Lumen käsittelylle ja läjitykselle on varattava alueita suunniteltaessa riittävästi tilaa ja ne on otettava huomioon myös valaisinpylväiden, opastimien ym. raiteiden lähelle tulevien rakenteiden suunnittelussa.

Ratapihoilla lumen auraus on kustannustehokasta toteuttaa vyöryttämällä sitä raiteelta toiselle (raiteiden suuntaisesti) ja lopulta läjitysalueelle. Vyöryttäminen onnistuu, kun raiteiden väliin ei ole sijoitettu valaisinpylväitä, opastimia, radan merkkejä tms., jotka rajoittavat tai estävät lumityökaluston liikkumista.

20.3.5 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä lumen läjitykseen ja käsittelyyn liittyvistä ohjeista on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Raidealueen lumitöissä noudatetaan lumityösuunnitelmaa ja palvelutasoluokitusta.
- Lumen käsittelyssä rautatiealueella on noudatettava radanpidon turvallisuusohjeita (Liikennevirasto 2012a).
- Lunta ei saa läjittää siten, että heikennetään opastinten ja radan merkkien näkyvyyttä.
- Lumitöissä käytettävät menetelmät eivät saa aiheuttaa vaaraa rautatieliikenteelle eivätkä vaurioittaa laitteita tai rakenteita.
- On varmistettava, ettei lumenläjitysalueilla kasva uhanalaisia tai suojeltuja kasvi- tai eläinlajeja.
- Lumenläjitysalueet on pyrittävä sijoittamaan luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolelle ja riittävän etäälle talousvesikaivoista (>~150–300 m).
- Lumenläjitysalueiden sulamisvedet ohjataan alueen kuivatusojiin.
- Lumityöt on otettava suunnittelussa huomioon ja varattava niille riittävät alueet.

20.4 Kuormausalueet

20.4.1 Yleistä

Kuormausalueiden suunnittelun teknistä ohjeistusta ja mitoitusperusteita on esitetty RATO:n osissa:

- Osa 7 Rautatieliikennepaikat
- Osa 15 Radan kunnossapito
- Osa 16 Väylät ja laiturit

20.4.2 Kuormausalueiden sijoittaminen ja rakentaminen

Kuormausalueita käytetään paitsi tavaraliikenteen tarpeisiin, myös väliaikaisina varastopaikkoina. Keskeisimpiä ovat puutavaran kuormausalueet. Puutavaran kuormauspaikkoja käytetään ajoittain puun välivarastoina tasaamaan mm. kelirikkokauden aiheuttamien saapuvan puun määrien vaihteluita. Tavoitteena on, että raakapuuterminaali- ja kuormausalueverkosto voisi toimia ympärivuorokautisesti, mutta asutuksen lähellä olevilla kuormausalueilla toimintaa voidaan joutua ajallisesti rajoittamaan.

Kuormausaluekohteilla on suunniteltava ja toteutettava toimenpiteet ympäristöhaittojen ja häiriöiden estämiseksi ja lieventämiseksi, erityisesti uusissa kohteissa ja nykyisten merkittävissä laajentamishankkeissa. Kuormausalueen perustamisen tai merkittävän muutostyön suunnitteluvaiheissa käydään vuorovaikutusta alueen asukkaiden kanssa. Asukasvuorovaikutusta on ohjeistettu Väylänpidon vuorovaikutusohjeessa (Liikennevirasto 2011a). Suunnittelussa määritellään haittaa tai häiriötä vähentävät keinot.

Kuormausalueiden suunnittelussa ja rakentamisessa sekä niiden laajentamisessa noudatetaan seuraavia ohjeita:

- Kuormausalueet suunnitellaan siten, ettei niiden toiminnasta ja ajoyhteydestä aiheudu ympäristölle kohtuutonta haittaa ja rasitusta. Kuormausalueen sijoittamisessa on otettava huomioon ympäröivän alueen maankäyttö. Kuormausalueesta ja sen toiminnasta ei saa aiheutua naapurustolle kohtuutonta haittaa ja rasitusta (melu, pöly, tuulen lennättämät materiaalit ym.).
- Kuormausalueet pyritään sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Kuormausalueen toimintojen aiheuttama maaperän pilaantumiskahva on otettava huomioon suunnittelussa. Kuormausalueen toiminnot (esim. polttoainetankit, tankkauspaikat, koneiden säilytys- ja huoltopaikat) suunnitellaan siten, ettei haitallisia aineita pääse kulkeutumaan maaperään eikä vesistöihin.
- Kuormausalueen perustamisessa tai laajentamisessa ei saa tuhota arvokkaita luonnonympäristöjä eikä suojeltuja lajeja.
- Uuden tai laajennettavan kuormausalueen maaperän vedenläpäisevyys- ja kantavuusominaisuudet selvitetään pohjatutkimuksin. Kuivatus- ja kantavuusvaatimukset määritellään suunnitteluperusteissa. Erityisen tärkeää näiden olosuhdetietojen selvittäminen on uuden kuormausalueen eri sijoitusvaihtoehtoja selvittäessä esisuunnitteluvaiheessa.

- Kuormausalueisiin liittyville oheistoiminnoille, syntyvälle kuorijätteelle, oksille ja muille materiaaleille sekä aurattaville lumille on varattava riittävä tila kuormausalueelta.
- Kuormausalueen suunnittelun yhteydessä arvioidaan mm. kuormaus- ja lastaustoiminnoista sekä välivarastoinnista aiheutuvat ympäristö- ja liikenteelliset vaikutukset sekä esitetään tarvittavat haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinot.

Melu

- Ratalain mukaan laadittavissa suunnitelmissa selvitetään meluvaikutukset ja osoitetaan tarvittavat meluntorjuntatoimenpiteet.
- Pääasiallisina melun lähteinä ovat junaliikenne, mahdollinen junien järjestely, ajoneuvoliikenne lastausalueelle ja lastausmelu. Meluntorjuntaa ohjaa Val-tioneuvoston päätös (VNp 993/1992) melutason ohjearvoista, jonka mukaan melutaso asuinalueella saa olla päivällä 55 dB ja yöllä 50 dB (uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB). Lisäksi tulee huomioida melun erityispiirteet, kuten iskumaisuus ja kapeakaistaisuus sekä mahdollinen matalataajuinen melu.
- Meluhaittaa voidaan vähentää kuormausalueen ja ajoyhteyksien sijoittelulla sekä toimintatavoilla ja -ajoilla.
- Ympärivuorokautisen toiminnan sijoittuessa lähelle asutusta haitallisia vaikutuksia on ehkäistävä ja lievennettävä mm. meluesteillä ja hiljaisilla toimin-tatavoilla.

Ajoyhteydet

- Ajoreitti kuormausalueelle suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan siten, ettei se kulje asuinalueen tai kaupungin keskustan läpi. Tällä vähennetään raskaan liikenteen aiheuttamaa meluhaittaa ja liikenneturvallisuusriskiä.
- Kuormausalueelle johtavan tie- ja katuverkon kantavuus raskaalle rekkaliikenteelle on selvitettävä.
- Kuormauspaikkojen sisäiset ajoväylät suunnitellaan riittävän kantaviksi tai kuormauspaikan nykyisten väylien kantavuutta parannetaan, jos on todettu kantavuusongelmia (kevätkantavuus).

Turvallisuus

- Aitauksella estetään asiaton kulku alueella ja alueen kautta tapahtuva läpikulku. Aitauksia harkitaan tapauskohtaisesti.
- Suunnittelussa huomioidaan puutavaravaraston paloturvallisuuskohdat. Helposti syttyvää puutavaravarastoa ja muita helposti syttyviä ainevarastoja ei saa sijoittaa 15 m lähemmäs kiinteistön rajasta tai 30 m lähemmäs puutarhaa, pihamaata, vuokratonttia tai rakennusta eikä 20 m lähemmäs toista varastoa (laki eräistä naapurussuhteista 2§).
- Vaarallisten aineiden kuormausraide on rakenteellisin toimenpitein tai muulla riittävän tehokkaalla tavalla suojattava asiattomien pääsylvä.

20.4.3 Kunnossapito

Kuormausalueiden kunnossa- ja puhtaanapito määritellään kunnossapitosopimuksissa. Radan ja kuormausalueiden kunnossapidon osalla on tässä ohjeessa esitetyn lisäksi noudatettava:

- kunnossapidon ympäristövaatimuksia
- kunnossapidon tehtäväluetteloa
- kunnossapidon laatutavoitteita.

Radanpidon ympäristöohjeessa (Liikennevirasto 2013) on ohjeistettu mm. toimintaa pohjavesialueilla, pilaantuneen maaperän huomioon ottamista ja meluasioita. Pohjavesiä käsitellään tämän ohjeen luvussa 20.11 ja melua luvussa 20.12.

Kuormausalueilta ei saa levitä ympäristöön kuormausalueen materiaaleja, esimerkiksi puunkuoria ja oksankappaleita. Tuulen mukana helposti lentävät materiaalit kerätään sopivaan säiliöön, joka tyhjennetään asianmukaisesti riittävän usein. Mikäli alueen ulkopuolelle kuitenkin ajautuu kuormausalueen materiaaleja, ne kerätään pois.

Kunnossapidossa kiinnitetään erityistä huomiota kuormausalueiden kuivatuksen toimivuuteen, roskaantumiseen ja pölyämiseen. Kuivatusjärjestelmän huolto ja puhdistaminen on oleellinen osa kunnossapitoa, jotta kuivatusjärjestelmät pysyvät toimintakunnossa. Pölyhaittoja voidaan vähentää päällysteillä (esim. asfaltti, karkea murske) tai kastelemalla.

Aidattujen kuormausalueiden aitojen kunto tarkastetaan vähintään puolivuositain, samoin aidoissa olevat mahdolliset lukittavat portit.

20.4.4 Yhteenveto

Listaus tärkeimmistä kuormausalueiden suunnitteluun liittyvistä näkökohdista on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Uusien tai laajennettavien kuormausalueiden vedenläpäisevyys- ja kantavuusominaisuudet selvitetään.
- Kuormausalueet pyritään sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Kuormausalueista koituvia haittoja voidaan vähentää alueiden oikealla sijoittelulla.
- Ratalain mukaan laadittavissa suunnitelmissa selvitetään meluvaikutukset ja tarvittaessa osoitetaan meluntorjuntatoimenpiteet.
- Ajoreitti kuormausalueelle suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan siten, ettei se kulje asuinalueen tai kaupungin keskustan läpi.
- Kuormausalueelle johtavien teiden kantavuus on tärkeä tarkistaa raskaalle liikenteelle.
- Myös kuormausalueiden sisäiset tiet tulee kestää raskasta liikennettä.
- Kuormausalueiden kuivatus suunnitellaan toimivaksi. Kuormausalueiden vedet eivät saa kuormittaa ympäristön vesiä.
- Kuormausalueiden aitaamisen tarve selvitetään, jos on olemassa esimerkiksi turvallisuus- tai alueen väärinkäytön riski.
- Varastoinnin sijoittelussa huomioidaan paloturvallisuus.
- Toiminnassa ja kunnossapidossa kiinnitetään huomiota pölyhaittojen ja roskaantumisen torjuntaan sekä kuivatuksen ja mahdollisten aitojen tarkastuksiin ja huoltoon.

20.5 Rataympäristön suunnittelun periaatteet

20.5.1 Yleistä

Rataympäristössä tekniset vaatimukset ja kunnossapito asettavat ehtoja kasvillisuuden suunnittelulle tieympäristöä enemmän. Turvallisuusnäkökohdat ovat kaikkien toimenpiteiden suunnittelussa ensisijaisessa asemassa.

Tässä luvussa on ohjeistettu ympäristösuunnittelua ja -rakentamista rautatiealueilla ja niiden lähiympäristössä ja/tai vaikutusalueella. Näistä alueista on tässä ohjeessa käytetty yleisnimitystä rataympäristö.

20.5.2 Ympäristön arvokohteiden huomioon ottaminen

Rataympäristön suunnittelijoiden on tunnettava ja otettava suunnittelussa huomioon suunnittelualueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat ympäristön arvokohteet. Tärkeimpiä arvokohteita ovat:

- Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, suojeltujen lajien esiintymät (katso luku 20.8), suojellut luontotyypit ja muut arvokkaat luontokohteet
- Pohjavesialueet
- Arvokkaat tai suojellut pintavedet (esim. lähteet ja luonnontilaiset purot)
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VN periaatepäätös), valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) ja muut arvokkaat maisema-alueet
- Suojellut rakennukset ja rakennustaiteellisesti arvokkaat kohteet
- Muinaisjäännökset.

Tietolähteitä ja käytäntöjä arvoalueiden ja -kohteiden selvittämiseksi on kuvattu aihealueittain ja suunnitteluvaiheittain tarkemmin Radanpidon ympäristöohjeessa (Liikennevirasto 2013).

Ympäristön arvokohteiden huomioon ottaminen ja niihin kohdistuvien haitallisten vaikutusten välttäminen, lieventäminen ja mahdollinen kompensointi on tärkeä ottaa suunnittelussa huomioon ja ohjeistaa tarvittavat toimenpiteet eri suunnitelmavaiheissa laadittavissa suunnitelmaselostuksissa.

Läjitysalueita ei saa sijoittaa ympäristön arvokohteille tai niiden välittömään läheisyyteen. Laajemmat läjitysalueet sijaitsevat yleensä rautatiealueen ulkopuolella. Niiden suunnittelu on osa radansuunnittelua.

Rataympäristöjaksot

Rataympäristöt luokitellaan kolmeen erilaiseen maisemajaksoon, jotka kuvaavat rataosuuden luonnetta ja merkitystä. Rataympäristön suunnittelun periaatteet ja niiden kunnossapito perustuvat näiden jaksojen ominaisuuksiin. Jaksoja ovat:

1. kaupunki- ja taajamajaksot
2. kulttuurihistoriallisesti arvokkaat asemaympäristöt ja kohteet
3. pitkät asumattomat tai haja-asutetut linjaosuudet.

Periaatteena on, että jaksoilla 1 ja 2 on selkeästi korkeampi rataympäristön käsittelyn laatutaso kuin jaksolla 3, jossa ympäristön käsittely on luonnonmukaista. Ratarakenteisiin liittyvää kunnossapitoa tehdään kaikilla jaksoilla samalla laatutasolla. Jaksot saattavat mennä myös osin päällekkäin, esim. linjajaksolla voi olla kulttuurihistoriallisesti arvokas asemaympäristö.

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat asemaympäristöt ja kohteet tarkoittavat yleis- tai asemakaavassa suojeltuja laajempia aluekokonaisuuksia tai yksittäisiä rakennussuojelukohteita. Jotkut asemanympäristöt tai muut kohteet saattavat olla rakennustaiteellisesti arvokkaita ilman varsinaista suojelustatusta. Nämäkin kohteet on tärkeä tunnistaa ja olla tarvittaessa yhteydessä museoviranomaisiin.

Rataympäristöjaksojen ominaispiirteitä ja suunnittelussa huomioitavia asioita on avattu tarkemmin alla.

Kaupunki- ja taajamajaksot sisältävät monipuolisia maisema- ja kulttuurihistoriallisia arvoja sekä luontoarvoja. Jaksot edustavat rakennettua ympäristöä, joissa rakenteiden, pinnoitteiden ja koristekasvien osuus on suuri ja ympäristön laatutaso korkea. Suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa on otettava huomioon:

- kaavamääräykset
- maisema- ja kaupunkikuva, alueen yleinen laatutaso
- historialliset ja kulttuurihistorialliset arvot ja suojelukohteet
- hulevesien hallinta ja tulvasuojelu
- nykyinen ja suunniteltu rakennuskanta ja rakennettu ympäristö
- nykyinen kasvillisuus
- radanpitoon liittyvät muut toiminnot (pysäköintialueet, pyöräparkit, ali- ja ylikulut jne.)
- reitit ja yhteystarpeet.

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaisiin asemaympäristöihin liittyy usein asemakaavassa suojeltu asemarakennus, perinteinen rautatiepuistikko ja/tai rautatieläisasuntoja, joilla on merkittäviä kulttuurihistoriallisia, rakennustaiteellisia ja puutarhataiteellisia arvoja. Tällöin koko asemaympäristö on kulttuurihistoriallisesti arvokas alue ja osoitettu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi.

Vanhojen asemapuistojen rooli puutarhakulttuurin levittäjänä on historiallisesti merkittävä. Kasvillisuuden ohella rakennukset, rakenteet, varusteet ja pinnoitteet ovat arvokkaita, ja kohteita tulee tarkastella laajempina kokonaisuuksina. Suojelun kohteena voi olla myös asemanympäristön osa, kuten yksittäinen asemarakennus. Asemista ja asemaympäristöistä osa on myyty tai vuokrattu ulkopuolisille.

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaissa asemaympäristöissä tai yksittäisissä historiallisissa kohteissa noudatetaan seuraavia ohjeita:

- Liikenneviraston hallinnassa olevalle kulttuurihistoriallisesti arvokkaalle asema-alueelle tehtävien muutosten suunnittelun yhteydessä on tarvittaessa oltava yhteydessä museoviranomaisiin ja kuntaan. Suunnittelun aluksi asemaympäristöt on inventoitava riittävällä tarkkuudella ja laajuudella ja ympäristöarvot on selvitettävä.
- Uusien rakenteiden, varusteiden ja pinnoitteiden tulee soveltua ympäristöön-
sä toiminnallisesti ja esteettisesti.
- Rakennuksen ja sen perustusten kunto saattavat rajoittaa toimenpiteitä kohteen läheisyydessä.

Pitkillä asumattomilla tai haja-asutetuilla linjaosuuksilla kasvillisuutta torjutaan radan välittömässä läheisyydessä tarpeen mukaan. Puustoa ja kasvillisuutta poistetaan etenkin suoja- ja näkemäalueilta. Muilta osin rataympäristö säilytetään mahdollisimman luonnonmukaisena. Ympäristöön kohdistuvat toimenpiteet ovat vähäisiä ja ensisijaisesti turvallisuuteen liittyviä. Suojelukohteet ja muut luonto- ja maisemiarvot on otettava toimenpiteissä huomioon. Linjaosuuksilla ympäristösuunnittelua edellyttävät yleensä seuraavat toimenpiteet:

- uusien rataosuuksien rakentaminen
- radan palvelutason nostaminen, esim. kaksois- tai ohitusraiteen rakentaminen
- tasoristeyksien korvaaminen yli- ja alikuluilla
- huoltotie- ja tiejärjestelyt
- liikennepaikka- ja asemajärjestelyt

Edellä mainittujen osuuksien kunnossapito on ohjeistettu tarkemmin luvussa 20.7. (Rataympäristön hoidon periaatteet kunnossapitäjälle).

20.5.3 Rataympäristöön istutettavat kasvilajit

Rataympäristössä istutuksia tehdään lähinnä meluvalleihin, kaupunki- ja taajamaympäristöihin sekä asemaympäristöihin. Linjakajoilla tehdään tarvittaessa metsityksiä ja luiskaverhouksia.

Rataympäristöön soveltuvien kasvilajien on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- Kasvilajit ovat kestäviä, terveitä ja kotimaisia.
- Käytetään pääasiallisesti havupuita ja -pensaita.
- Havupensaista pienikokoiset kääpiövuorimännyt eivät vaadi vuosikasvannaisen typistämistä, ja ovat siksi tavallista vuorimäntyä helppohoitoisempia. Viimeksi mainittu laji vie paljon tilaa ja ränsistyy helposti.
- Lehtipuita ja -pensaita istutetaan rataympäristöön vain poikkeustapauksissa lehtikeliongelman vuoksi.
- Suureksi kasvavien puiden etäisyyden radan keskilinjasta tai lähimmästä viroitusjohdosta on oltava vähintään 30 metriä.
- Kasvialueissa otetaan huomioon maantieteelliset kasvillisuusvyöhykkeet.
- Kasvillisuus valitaan kohteen arvoluokituksen ja ympäristöön soveltuvuuden mukaan.
- Puukujanteiden ja -rivien käytölle on oltava vahva kaupunkikuvallinen ja/tai historiallinen peruste.

- Metsityksiin, vastapenkereisiin ja läjitysalueisiin käytettävien kasvilajien on sovelluttava kohteen maaperään ja ympäröivään kasvillisuuteen.
- Käytettävät pensaat ovat pääasiassa matalia tai keskikorkeita (0,5–2 metriä).

Luiskaverhouksiin soveltuvaa kasvillisuutta on kuvattu luvussa 20.6.1 Luiskat. Seuraavassa on ohjeistettu kasvillisuuden käytön erityisominaisuuksia eri rataympäristöjaksoilla.

20.5.3.1 Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat asemaympäristöt ja kohteet

- Näiden kohteiden kasvivalinnoissa suositetaan rautatiepuistoihin sopivia perinteisiä kasvilajeja. Näitä ovat pihdat, okakuusi, sembramänty, lehmus, jalava, kukkivat puolikorkeat pensaat, perennat ja rautatieomenapuu.
- Näiden kohteiden suunnitelmien tulee olla luonteeltaan restauroivia eli alkuperäisten suunnitelmien hengen mukaisia. Tätä tarkoitusta varten tulee hankkia alkuperäiset suunnitelmat, mikäli ne ovat saatavissa.
- Lehtipuiden istuttamisesta rataympäristöön tulee erikseen sopia myös näissä kohteissa. Korkeaksi kasvavien puiden etäisyys lähimmän radan virroitusjohdosta tulee olla vähintään 30 metriä.

20.5.3.2 Kaupunki- ja taajamajakset

- Kaupunki- ja taajamajaksoilla matalia tai keskikorkeita (0,5–2 metriä) pensastutuksia ja nurmetuksia voidaan esteettisistä syistä tehdä myös korkeiden ratapenkereiden alaosiin. Suunnittelijan tulee kuitenkin sopia pensaiden käytöstä erikseen Liikenneviraston kunnossapitovastaavan kanssa, jotta ei lisätä lehtikeliongelmaa.
- Lehtipensaita käytetään ainoastaan erityisen painavien, esimerkiksi historiallisten tai puutarhataiteellisten syiden takia.
- Kulttuurimaisema-alueilla vastaluiskat voidaan jättää sorapintaisiksi, mikä edistää paahdelajien syntyä ja leviämistä, mikäli olosuhteet muuten ovat niitä suosivia.

20.5.3.3 Haja-asutetut jaksot ja linjaosuudet

- Tarvittaessa kasvillisuutena käytetään nurmetusta ja metsitystä. Nurmetusta käytetään ulkoluiskissa, vastapenkereissä ja meluvalleissa estämään eroosiota. Nurmetuksiin käytetään kotimaisia, matalakasvuisia, hyvin peittäviä heinäkasveja, jotka kestävät kuivuutta. Tällaisia ovat esimerkiksi eri natalajit, kuten puna- tai lampaannata.
- Radan ulkoluiskat voidaan jättää hiekka- tai sorapintaisiksi, mikä edesauttaa paahdelajien leviämistä ja alueen maisemointia luontaisesti. Sorapenkereet ovat usein arvokkaita suojeltujen kasvi- ja hyönteislajien esiintymispaikkoja.
- Metsäjaksoilla eroosion torjunnassa on suositeltavaa hyödyntää vanhan ratapenkereen tai uuden penkereen alta kuorittavaa pintamaata eli kuntaa. Sitä voidaan käyttää uusien ulkoluiskien verhoilussa arvokkaan kasvillisuuden palauttamiseksi tai säilyttämiseksi. Talteen kuorittu maa-aines voidaan levittää valmiiseen luiskaan kerroksena tai laikkuina. Talteen kuorittavien kohtien sopivuus on kuitenkin varmistettava luontoasiantuntijalta toimenpiteen onnis-

tumisen varmistamiseksi ja haitallisen siemenpankin leviämisen ehkäisemiseksi.

- Metsityksiä käytetään pääasiassa meluvallissa ja läjitysalueilla. Kasvilajeina ovat kotimaiset havupuulajit mänty ja kuusi. Lajin valinta sopeutetaan paikalla vallitseviin kasvuolosuhteisiin. Meluvallien kasvillisuuteen liittyvä tarkempi ohjeistus löytyy luvusta 20.12.3 Meluvallien käsittely.
- Läjitysalueiden metsitykset tehdään läjitystoiminnan loputtua heti, kun maamassat ovat painuneet ja kuivuneet riittävästi, aikaisintaan seuraavalla kasvukaudella. Istutettavat lajit valitaan huomioiden maalaji, maanomistajien toiveet ja metsänhoitoyhdistyksen ohjeet. Välittömästi radan läheisyydessä olevat läjitysalueet metsitetään aina havupuilla.
- Haja-asutetuille osuuksille ei istuteta pensaita.

20.5.4 Vieraslajit

Tässä ohjeessa käsitellään vieraslajeista ainoastaan vierasperäisiä kasvilajeja.

Vieraslajit jaotellaan haitallisiin lajeihin sekä tarkkailtaviin tai paikallisesti haitallisiin lajeihin. Kattava lista on liitteessä 2.

Rataympäristössä esiintyy yleisesti seuraavia haitallisia vieraslajeja: komealupiini, kurturuusu, terttuselja ja isotuomipihlaja, joista viimeksi mainittua tavataan sekä istutettuna että ympäristöön levinneenä.

Paikallisesti haitallisia lajeja esiintyy yleisesti istutettuina asemapuistoissa, esim. palsami- tai siperianpihta, idän- ja lännenpensaskanukka, pilvikirsikka, jättipalsami, jättituija ja viitapihlaja-angervo.

Vieraslajien leviämisen ehkäisyssä on noudatettava seuraavia ohjeita:

- Rataympäristöön ei istuteta haitallisia ja tarkkailtavia tai paikallisesti haitallisia vieraskasvilajeja.
- Käytettävien kasvilajien ja nurmikkoseosten on oltava kotimaisesti tuotettua alkuperää. Ulkomailta tuotettua siemenainesta ei saa käyttää vieraslajien mahdollisen leviämisen vuoksi.
- Kaupunki- ja taajamajaksoilla sekä arvokkaissa silta- ja asemaympäristöissä istutukset tehdään tuotteistettuun kasvualustaan (materiaali, joka on varta vasten valmistettu kasvualustaksi ja josta on olemassa tuoteseloste). Tällaisen istutusten teossa noudatetaan InfraRYL 2010, osa 1, luku 2300:n ohjeita, joiden mukaan toimimalla alueelle ei mullan mukana siirry ei-toivottuja kasvilajeja.

Mikäli kunnossapitäjä havaitsee rataympäristössä merkittävän esiintymän haitallisesta vieraslajista, on hänen viipymättä ilmoitettava löydöstä rataisännöitsijälle ja paikalliselle ympäristöviranomaiselle.

20.5.5 Rakenteet

Rataympäristön rakenteet ovat pääsääntöisesti ratateknisiä ja ne liittyvät rataturvallisuu-
teen.

Laiturialueiden rakenteita on käsitelty ohjeessa RATO 16 Väylät ja Laiturit (Ratahallintokeskus 2004e).

Läpinäkyviä meluaitoja on ohjeistettu luvussa 20.12.3 Läpinäkyvät rakenteet.

Asema-alueiden aitaaminen on ohjeistettu Ratahallintokeskuksen julkaisussa B14 (Ratahallintokeskus 2004a) sekä liikennepaikkoja koskevassa ohjeessa RATO 7 (Liikennevirasto 2011c) kohdassa 7.12 Aidat ja portit.

Lisäksi rakenteiden osalta on noudatettava seuraavia ohjeita:

- Kaikki rakenteet toteutetaan kestävästä ja laadukkaista materiaaleista esteettömyysnormit huomioiden. Vilkailla asemapaikoilla materiaalien ja varusteiden tulee kestää ilkivaltaa ja töhryjä, ja niille on aina tehtävä graffitisuojaus.
- Arvokkaissa asemaympäristöissä ja kaupunkikuvallisesti tärkeissä kohteissa aidan materiaali ja väri on sovittava muuhun ympäristöön.
- Historiallisiin ympäristöihin tai maiseman arvoalueille sijoittuvat sillat ja vesistösillat sekä niihin liittyvät rakenteet kuten katokset, aidat, portaat, kaiteet ja tukimuurit toteutetaan tavanomaista korkeammalla laatutasolla. Sama pätee asemaympäristöjen ja liikennepaikkojen risteyssiltoihin.

20.5.6 Pinnat

Laitureiden ja tasoristeyksien pintamateriaaleja on käsitelty ohjeissa RATO 16 Väylät ja Laiturit (Ratahallintokeskus 2004e), sekä RAMO 9 Tasoristeysten tekniset ohjeet (Ratahallintokeskus 2004c).

Lisäksi pintojen osalta on noudatettava seuraavia ohjeita:

- Harvaanasutuilla linjaosuuksilla pinnoitteena käytetään pääosin soraa, sepe-
liä ja asfalttia.
- Taajama- ja kaupunkijaksojen kulkupinnoilla käytetään kovia materiaaleja ku-
ten asfalttia ja betonikiveä, rautatiepuistikoissa myös kivituhkaa tai soraa.
- Kaupunkikeskustoissa ja asemaympäristöissä laiturialueille johtavat kulku-
pinnat voidaan toteuttaa myös luonnonkivellä.
- Laajoja vaaleita pintoja on hankala pitää siistinä, ja niiden käyttöä vältetään.
Mikäli niiden käytölle on erityisiä perusteita, neuvotellaan asiasta erikseen
suunnitteluvaiheessa Liikenneviraston kanssa.
- Suunnittelussa on otettava huomioon esteettömyysnormit (RT 09-108884,
98-10565, KT-02, Infra RYL: www.infraryl.fi, Invalidiliitto: www.esteeton.fi).

20.5.7 Varusteet ja kalusteet

Varusteiden ja kalusteiden osalta noudatetaan seuraavia ohjeita:

- Varusteet ja kalusteet sovitetaan ratajaksoon ja muuhun ympäristöön. Rautaympäristössä käytettäviä varusteita ovat puomit, opas- ja infotaulut ja muut opastinlaitteet. Kalusteista yleisimpiä ovat penkit sekä roska-astiat. Laituri-alueilla on myös itsepalvelukioskeja ja muita vastaavia varusteita.
- Varusteiden ja kalusteiden muotokielen tulee sopia muuhun ympäristöön ja vastata alueen yleistä laatutasoa.
- Taajama- ja kaupunkijaksoille sijoitettavien kalusteiden on oltava huoltopaikka, kestäviä ja ympäristöön sopivia. Niiden on oltava niin painavia, ettei niitä voida siirtää, tai ne kiinnitetään paikalleen mahdollisen ilkivallan ehkäisemiseksi.
- Kalusteiden tulee olla vaihdettavia, ja niiden varaosien sekä uusien vastaavien tuotteiden saatavuus tulevaisuudessa tulee varmistaa.
- Roska-astioiden on oltava palamatonta materiaalia, kiinteillä kansilla varustettuja ja tilavuudeltaan riittävän suuria. Roska-astiassa tulee olla erillinen muovipussi sisällä.
- Uusien polkupyöräparkkien tulee olla katettuja ja niissä tulee olla toimiva pyörien lukitusmahdollisuus.
- Varusteille ja kalusteille tehdään graffitisuojaus.
- Varusteiden, kuten opas- ja infotaulujen suunnittelussa on otettava huomioon lintujen aiheuttama likaantumishaitta ja ehkäistävä se tarvittaessa esim. piikein.

Valaistuksen suunnittelussa, toteutuksessa ja kunnossapidossa noudatetaan ohjetta Rautatiealueen valaistusvaatimukset 4/040/2009 (Ratahallintokeskus 2009e).

20.5.8 Yhteenveto

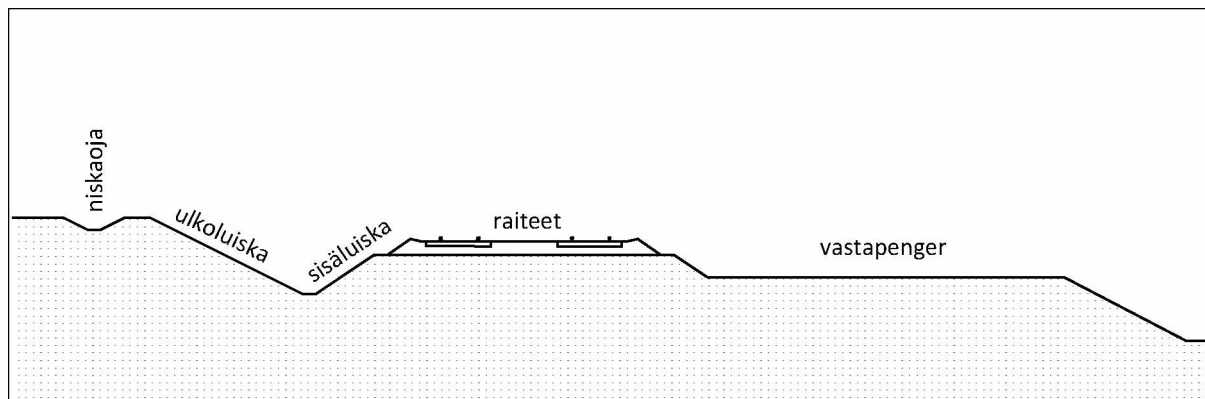
Yhteenveto tärkeimmistä rataympäristön suunnitteluun liittyvästä ohjeistuksesta on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Rakentamisesta ja kunnossapidosta vastaavat urakoitsijat ovat velvollisia selvittämään toimenpidealueen arvokohteet ja ottamaan ne toiminnassaan huomioon.
- Liikenneviraston hallinnassa olevalle kulttuurihistoriallisesti arvokkaalle asema-alueelle tehtävien muutosten suunnittelun yhteydessä on tarvittaessa oltava yhteydessä museoviranomaisiin ja kuntaan. Suunnittelun aluksi asemaympäristöt on inventoitava riittävällä tarkkuudella ja laajuudella, ja ympäristöarvot on selvitettävä.
- Rataympäristöt luokitellaan kolmeen erilaiseen maisemajaksoon, jotka kuvaavat rataosuuden luonnetta ja merkitystä. Rataympäristön suunnittelun periaatteet ja niiden kunnossapito perustuvat näiden jaksojen ominaisuuksiin.
- Kasvillisuus valitaan kohteen arvoluokituksen ja ympäristöön soveltuvuuden perusteella.
- Korkeaksi kasvavia puita ei istuteta 30 metriä lähemmäksi lähintä virroitusjohtoa (tai raiteen keskilinjaa).
- Lehtipuita ja -pensaita vältetään lehtikeliongelman vuoksi.
- Esteettömyysnormit huomioidaan kaikessa suunnittelussa ja rakentamisessa.
- Lähtökohtaisesti käytetään havupuita ja -pensaita. Havupensaista pienikokoiset kääpiövuorimännyt ovat tavallista vuorimäntyä helppohoitoisempia.
- Lehtipensaita voidaan erikseen sovittaessa käyttää kaupunki- ja taajamajaksolla, mikäli käytölle on erityisiä perusteita.
- Istutuksissa ei käytetä vieraslajeja (lista liitteessä 2).
- Laajoja vaaleita pintoja vältetään kunnossapidon hankaluuden vuoksi.
- Kalusteille ja varusteille tehdään graffitisuojaus. Ne kiinnitetään alustaansa kiinteästi tai käytetään niin painavia malleja, ettei niitä voi siirtää.
- Kalusteiden tulee olla vaihdettavia ja niiden (myös varaosat) saatavuus tulee varmistaa.
- Roska-astioiden tulee olla valmistettu palamattomista materiaaleista.

20.6 Luiskat ja kallioleikkaukset

Luiskien ja kallioleikkausten käsittelyä ja ympäristövaikutuksia on rakentamisen osalta ohjeistettu seuraavissa ohjeissa:

- InfraRYL2010 osa 1 kappale 17000
- B 19 Louhintatyöt rautatien läheisyydessä (Ratahallintokeskus 2007)
- Radanpidon turvallisuusohjeet TURO (Liikennevirasto 2012a)



Kuva 9. Tyypipoikkileikkaus rata- ja vastapenkereestä luiskanimikkeineen.

20.6.1 Luiskat

- Ulkoluiskat rakennetaan kaltevuuteen 1:2 tai loivemmiksi eroosion vähentämiseksi. Poikkeustapauksissa luiskat voidaan suunnitella jyrkemmiksi (kaltevuus 1:1,5). Tällöin luiskien verhoiluun on kiinnitettävä erityistä huomiota. Poikkeustapauksista sovitaan aina erikseen.
- Ulkoluiskien verhoilussa käytetään joko kiviainesta, nurmetusta tai pintamaatai kunttaverhousa. Nurmet ja niityt kylvetään suoraan pohjamaalle ilman erillistä kasvualustaa, jolloin nurmen kasvu pysyy maltillisena ja vesakon juurtuminen vaikeutuu. Ulkoluiskien kasvillisuus pidetään aina matalana.
- Jyrkissä luiskissa varmistetaan pintojen paikallaan pysyminen käyttämällä joko sepeliverhousa tai nurmikylvöissä voimakkaasti juuria kasvattavia, kuivassa menestyviä heinälajeja.
- Radan ulkoluiskat voidaan jättää hiekka- tai sorapintaisiksi, mikä edesauttaa matalakasvuisten paahdelajien leviämistä ja vähentää kasvillisuuden torjuntatarvetta. Paljaat sorapinnat kivineen ovat sellaisenaan parasta mahdollista kasvuympäristöä paahteisia paikkoja suosiville lajeille. Ulkoluiskia ei tällöin kylvetä, vaan paahdelajit leviävät luontaisesti.
- Luiska voidaan verhoilla myös levittämällä sille alueelta talteen otettua metsänpohjan päällimmäistä pintakerrosta eli kunttaa (kuva 10). Kerätty pintamaa tai kuntta levitetään luiskiin 20–30 cm:n paksuisena kerroksena. Heinänsiementä ei kylvetä. Kuntassa on runsaasti alueella luontaisesti esiintyvän kasvillisuuden lepotilassa olevia siemeniä ja maavarsia, jotka aktivoituvat valaistusolosuhteiden muuttuessa. Kuntan ominaisuudet kasvualustana ovat edulliset nimenomaan paikallisen kasvillisuuden leviämislle.
- Kaikki kaltevuudeltaan 1:2–1:1,5 olevat luiskat tarvitsevat erityiskäsittelyn. Nurmen kylvö voidaan esim. tehdä emulsioruiskutuksena, jolloin nurmi ehtii juurtua ennen kuin emulsioaine hajoo ja lakkaa sitomasta pintaa. Nurmetusten tukena voidaan käyttää myös varsinaisia luiskansidontamateriaaleja.

- Kaltevuudeltaan yli 1:1,5 olevat jyrkät luiskat verhoillaan sepelillä, molskotilla eli isokokoisella (100–200 mm) koneellisesti louhitulla kiviaineksella tai muulla eroosiolta suojaavalla kivimateriaalilla. Mikäli kiviainesta ei ole saatavilla, käytetään muuta eroosiontorjuntamateriaalia, esim. kunntaa, sidontaa tai eroosiomattoja.
- Istutettavilla alustoilla käytettäviä jyrkän luiskan sidontakeinoja ovat lujitteet tai jyrkkiin luiskiin soveltuva kasvualusta, esim. kantava kasvualusta.
- Korkeiden sisäluiskien alaosat voidaan nurmettaa kulttuurimaisema-, taajama- ja kaupunkijaksoilla. Kaupunki- ja taajamajaksoilla luiskiin voidaan istuttaa myös pensaita. Sisäluiskien istutuksista tulee sopia erikseen Liikenneviraston kunnossapitäjien kanssa. Näistä kohteista tehdään aina erilliset kohdekohtaiset suunnitelmat.
- Verhouksissa käytettävien katteiden materiaaleista ei saa sateen mukana liueta haitallisia aineita pohja- tai pintavesiin.

Luiskiin valittavilta kasvilajeilta edellytetään:

- juuriston hyvää sitomiskykyä (eroosion esto)
- matalaa kasvutapaa
- hyvää talvenkestävyyttä
- hyvää kuivuuden kestävyyttä
- tehokasta ja nopeaa peittävyyttä, joka kilpailee ympäristöstä leviävän vesaikon tai tehokkaasti rönsyjen avulla leviävien lajien kanssa
- kotimaisuutta ja sopivuutta ympäröivään luontoon. Haitallisia vieraslajeja ei käytetä. Ympäristöministeriön vieraslajiohjeen lajiluettelon kasviosa on tämän ohjeen liitteenä 2.

20.6.2 Kallioleikkaukset

Kallioleikkausten muotoilussa on noudatettava seuraavia yleisperiaatteita:

- Kallioleikkaukset muotoillaan ympäristöön ja luontoon sovittaen. Tätä edistää karhea leikkauspinta.
- Matalat kallioleikkaukset (alle 2 metriä) louhitaan kokonaan näkyvistä 1:2 kaltevuuteen. Maasto muotoillaan kivennäismaalla ja viimeistellään ympäristösuunnitelman mukaisesti vastaamaan jakson muita luiskia.
- Kallio louhitaan mahdollisuuksien mukaan niin, että sille luonteenomainen liuskeisuus- tai lohkeamissuunta korostuu. Kallioseinämän kaltevuus ja etäisyys radasta voi vaihdella rautatiealueen sallimissa mitoissa. Kallioleikkauksen päättymisen maaleikkaukseen tehdään niin, että leikkauksen kaltevuutta lisätään ja leikkaus sovitetaan luiskaan.
- Kallioleikkauksissa pyritään estämään hulevesien pääsy radan sivuosiin esimerkiksi leikkausten päälle tehtävillä niskaojilla.
- Louhinnan jälkeen irtoamisvaarassa olevat lohkat poistetaan tai injektoidaan /pultataan paikoilleen.

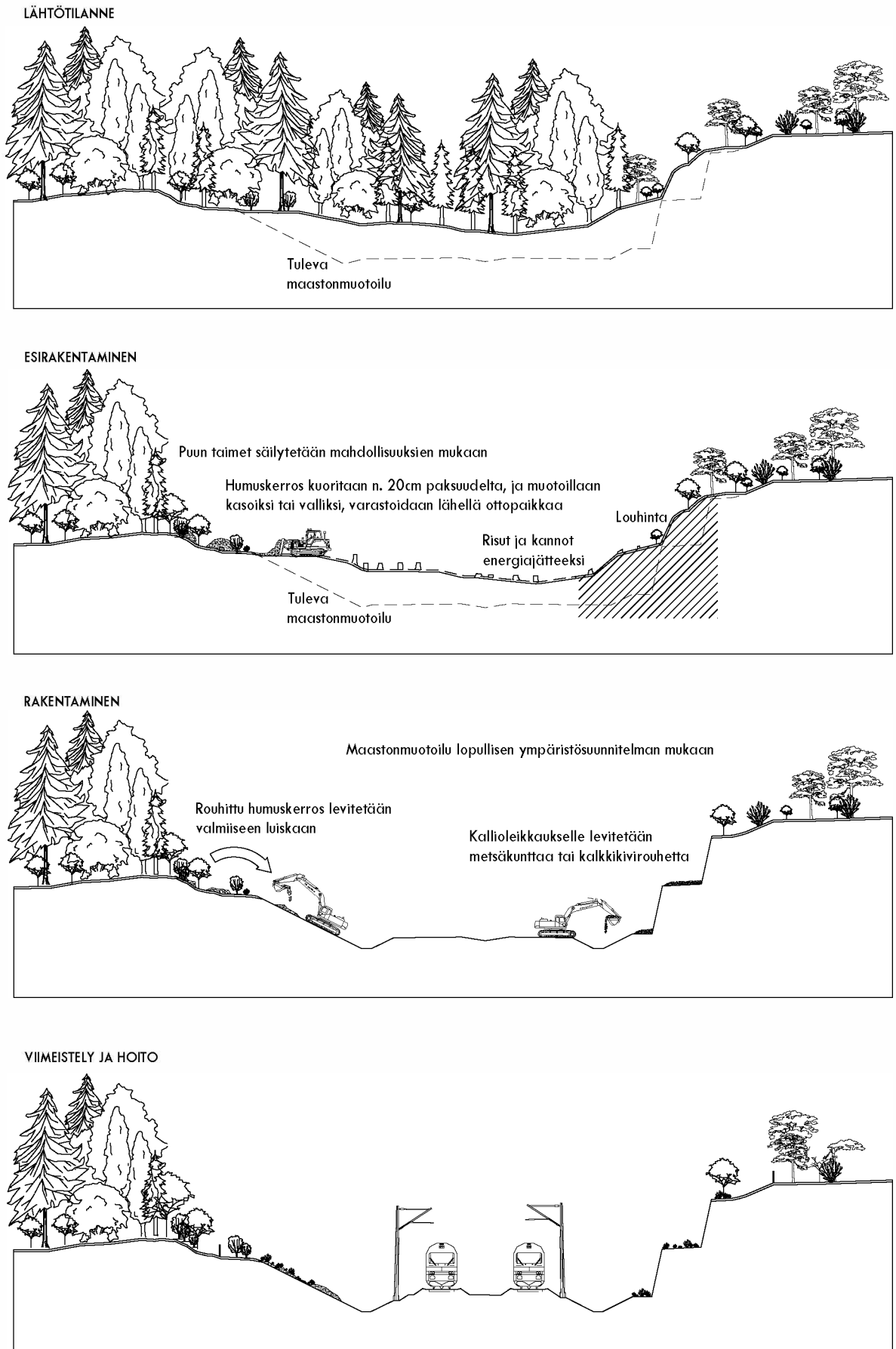
20.6.2.1 Porrastukset

Kallioleikkausten muotoilun lisäksi on mahdollista porrastaa korkeat (yli 5 metriä) leikkaukset. Porrastuksia voidaan tehdä kaikkein korkeimpiin leikkauksiin myös use-

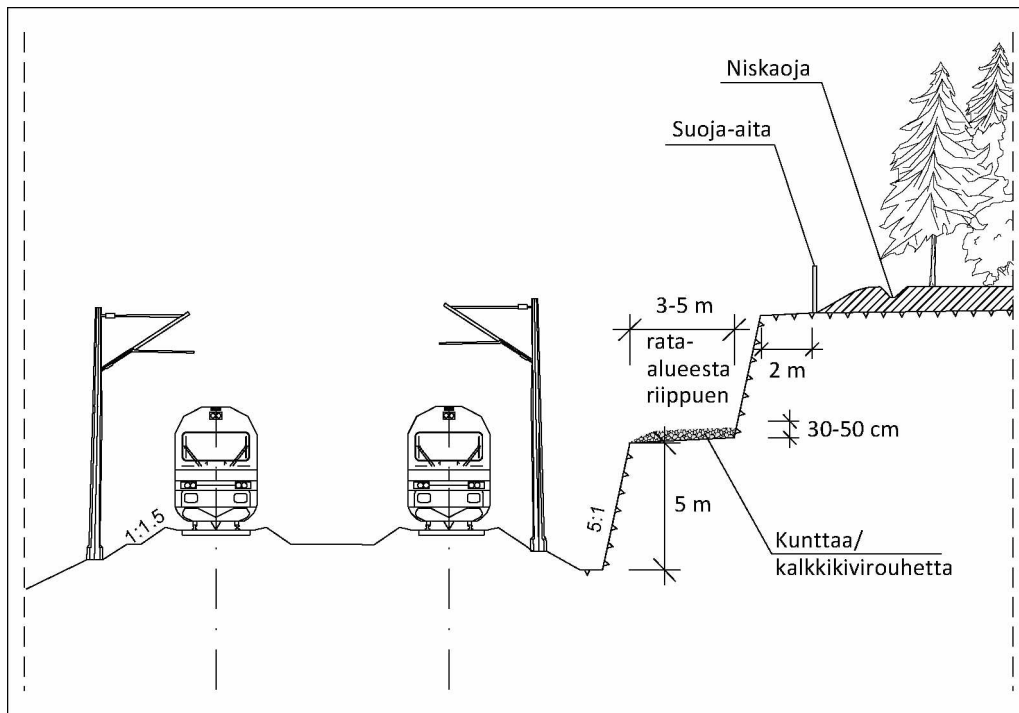
ampia. Porrastukset ehkäisevät leikkauksesta irtoavien lohkareiden putoamista radalle ja lisäävät näin turvallisuutta sekä helpottavat kallioleikkausten kunnossapitoa. Portaille muodostuva kasvillisuus sitoo maakerroksen pinnan ja vähentää näin eroosiota. Lisäksi porrastus tekee leikkauksista avarampia, keveämpiä ja maisemaan paremmin sopivia. Ne voivat myös vuotavissa seinämissä ehkäistä mahdollisten jääpaakkujen kasvamista haitallisen suuriksi. Porrastusten louhinnasta saatava ylimääräinen kiviaines voidaan käyttää hyväksi radan rakentamisessa.

Ohjeistusta porrastukseen:

- Portaiden pohja pyritään tekemään mahdollisuuksien mukaan niin tasaiseksi, että liikkuminen siellä on mahdollista. Porrastusten tulee olla vähintään 3 metriä leveitä, suositeltavaa on tehdä ne 5 metriä leveinä.
- Portaissa täytyy olla 1–2 % pituuskaltevuutta, jotta hulevedet pääsevät valumaan pois. Sivukaltevuutta tulee välttää. Kallioalueen kuivatussuunnitelma tehdään niin, että mahdollisimman vähän vettä ohjataan kallioleikkauksesta radan sivuojaan. Veden pääsy leikkauskohtaan estetään esimerkiksi niskaojalla. Louhittaessa mahdollisesti muodostuvat suuremmat, vettä seisottavat painanteet avataan ulkoreunastaan.
- Portaille levitetään perusmaata tai kunttaa 30–50 cm paksuiseksi kerrokseksi. Maakerros toimii kalliokasvillisuuden kasvualustana. Lisäksi se vaimentaa putoavien lohkareiden kimpoamista portaalta. Portaiden suurimmat epätasaisuudet tasataan perusmaalla.
- Kallioleikkausten monipuolisen kasvillisuuden elvyttämisessä voidaan käyttää kalkkirouhetta joko sekoittamalla sitä perusmaahan / kunttaan tai lisäämällä maakerroksen päälle. Mikäli kunttaa ei ole saatavilla, voidaan käyttää kalkkikivirouhetta sellaisenaan 20 cm paksuisena kerroksena. Mikäli kallioleikkauksen alueella kasvaa arvokkaita kasvilajeja, voidaan niiden elvyttämiseksi leikkauksen juurelle levittää kalkkikivirouhetta.
- Alimman portaan etäisyyden maanpinnasta on oltava vähintään viisi metriä (kuva 11).
- Mikäli porrastukset ovat riittävän leveät ajoneuvoja varten, niille täytyy päästää nousemaan maan pinnalta, jotta huoltotoimissa tarvittava kalusto saadaan ajettua niille. Portaille on päästävä muun muassa poistamaan leikkauksen huipulta pudonneita lohkareita ja tekemään kallioon mahdollisia jälkinjektointeja tai pultituksia (vuotavat tai epävakaut seinämät). Pituuskaltevuus portaalle nousevassa luiskassa voi olla korkeintaan 1:5. Portaan pituuskaltevuuden tulee olla alle 5 %. Portaat on pidettävä puhtaina huoltoajoa varten ja varmistettava, että koneellinen huolto niillä on turvallista.



Kuva 10. Metsähumuksen eli kunnan hyödyntäminen luiskien verhoilussa.



Kuva 11. Periaatekuva kallioleikkauksen porrastuksesta

20.6.3 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä luiskien ja kallioleikkausten käsittelyyn liittyvästä ohjeistuksesta on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Ulkoluiskat rakennetaan kaltevuuteen 1:2 tai loivemmiksi eroosion vähentämiseksi. Jyrkemmät luiskat ($\geq 1:1,5$) hyväksytään vain poikkeustapauksissa, jolloin luiskien verhoiluun on kiinnitettävä erityistä huomiota.
- Matalat kallioleikkaukset (alle 2 metriä) louhitaan kokonaan näkyvistä 1:2 kaltevuuteen. Maasto muotoillaan kivennäismaalla ja viimeistellään ympäristösuunnitelman mukaisesti vastaamaan jakson muita luiskia.
- Nurmetusta voidaan käyttää ulko- ja vastaluiskien verhoilussa kaltevuuteen 1:1,5 asti. Sitä jyrkemmät luiskat verhoillaan joko kivi- tai geomateriaaleilla.
- 5 metriä korkeampien kallioleikkausten keventämiseksi ja turvallisuuden lisäämiseksi käytettävien kalliohyllyjen leveyden on oltava vähintään 3 metriä.
- Kallioleikkauksissa hyödynnetään kivilajin luonnollisia lohkeamissuuntia (liuskeisuus, rakoilusuunnat).
- Mikäli porrastukset ovat riittävän leveät ajoneuvoja varten, niille täytyy päästä nousemaan maan pinnalta, jotta huoltotoimissa tarvittava kalusto saadaan ajettua niille. Portaille on päästävä muun muassa poistamaan leikkauksen huipulta pudonneita lohkeareita ja tekemään kallioon mahdollisia jälkinjektointeja tai pultituksia (vuotavat tai epävakaita seinämiä). Pituuskaltevuus portaille nousevassa luiskassa voi olla korkeintaan 1:5. Portaan pituuskaltevuuden tulee olla alle 5 %. Portaat on pidettävä puhtaina huoltoajoa varten ja varmistettava, että koneellinen huolto niillä on turvallista.

20.7 Rataympäristön hoidon periaatteet kunnossapitäjälle

20.7.1 Yleistä

Maisemaa hoidetaan rataympäristöjaksoittain määrätyn palvelutasoluokituksen (luokat I–III) mukaisesti annettujen määräysten mukaisesti. Hoitotoimenpiteiden ohjeellinen ajoitus, noudatettavat etäisyydet, raja-arvot ja toimenpiteiden aloittamisen ajankohta määräytyvät palvelutasoluokituksen mukaan.

Erikseen määrättyjen viheralueiden, kuten esim. asemaympäristöjen hoidossa, noudatetaan ohjetta VHT` 05 / Viheralueiden hoito (Viherympäristöliitto 2005), ellei toisin ilmoiteta. Ohjeessa on hoito-ohjeet kohteelle määrätyn hoitoluokan (A1-3, B1-2, B3, C1-4) mukaisesti. Ohjeen VHT` 05 sisältöä on tarkemmin kuvattu liitteessä 3.

Rautatiepuistikoiden hoidosta on lisäksi olemassa hoitoluokitus ja -ohje Asema-alueiden viherympäristön hoitoluokitus (Ratahallintokeskus 2001), jonka vaatimuksia on sisällytetty kunnossapidon palvelutasoluokitukseen.

Kausi-istutukset on ohjeistettu VHT` 05:ssä. Niiden osalta noudatetaan hoitoluokan A3 ohjeita ja laatuvaatimuksia.

Erityisiin arvokohteisiin laaditaan kohdekohtaiset ohjeet.

20.7.2 Kasvillisuuden torjunta

Kasvillisuuden torjuntaan kuuluu vesakoiden ja rikkakasvien kasvun estäminen tai rajoittaminen rautatiealueella sekä puiden kaataminen rautatiealueen läheisyydessä. Kasvillisuuden torjunnassa on noudatettava tämän ohjeen lisäksi seuraavia ohjeita:

- Radanpidon ympäristöohje (Liikennevirasto 2013)
- Rautatiealueen kunnossapito RATO 15 (Ratahallintokeskus 2002)

Kasvillisuuden torjunnasta ja menetelmistä on tarkemmin ohjeistettu RATO 15:ssä. Pohjavesialueella toimittaessa noudatetaan tämän ohjeen (RATO 20) määräyksiä. Myös vesakontorjunnan ajankohdan suhteen noudatetaan tätä ohjetta. Luokitelluilla pohjavesialueilla ei käytetä torjunta-aineita, vaan kasvillisuus poistetaan mekaanisesti.

20.7.2.1 Perustelut torjunnalle

Kasvillisuus vaikuttaa radan liikenneturvallisuuteen monin tavoin. Kiskon ja pyörän välissä murskaantuvista kasvinosista muodostuu kiskolle liukas kalvo, joka pidentää jarrutusmatkaa ja saattaa aiheuttaa turvalaitehäiriöitä. Lähellä raidetta kasvavat puut saattavat kaatua kiskoja ja sähköistetyllä raiteella myös ajojohtimen päälle, jolloin seurauksena voi olla junaliikenteen estyminen tai jopa junan suistuminen. Kasvillisuus voi vaikuttaa liikenneturvallisuuteen heikentämällä opastimien, merkkien ja tasoristeysalueiden näkyvyyttä. Märkinä rikkakasvit liukastuttavat ratapölkkyjä ja rata-rakenteita, mikä aiheuttaa ratahenkilökunnalle työturvallisuusriskin. Kasvaessaan rikkakasvit ja vesakko tuottavat orgaanista ainesta, joka heikentää ratapenkereen

kantavuutta. Orgaaninen aines myös pidättää vettä, mikä aiheuttaa talvella routavaurioita ratapenkereeseen.

20.7.2.2 Kasvillisuuden torjunnan yleiset vaatimukset:

- Kasvillisuus ei saa estää opastimien ja erilaisten merkkien näkyvyyttä.
- Tasoristeysten näkemäalueilla ei saa olla näkyvyyttä haittaavaa kasvillisuutta (raivattavat näkemäalueet saadaan liikenne- ja viestintäministeriön näkemäasetuksesta 65/2011). Kaadettua puustoa ei saa varastoida tasoristeysten näkemäalueelle.
- Radan tukikerros ja jätkänpolku on pidettävä puhtaana kasveista.
- Jätkänpolulle ja kävelykulkutielle ei saa ulottua sellaista kasvillisuutta, joka haittaa työntekijöiden liikkumista.
- Kasvillisuuden vähimmäisetäisyys sähköradan jännitteellisistä osista sekä paluujohtimista on 2 metriä.
- Sähköratapylväiden tai muiden pylväiden tyvessä ei saa olla kasvillisuutta niin, että se haittaa pylväsmadoituksen kunnon toteamista.
- Kasvillisuus ei saa estää radan kuivatusjärjestelmän toimintaa; rumpujen päät, sivu- ja muut ojat on pidettävä puhtaana niiden toimintaa haittaavasta kasvillisuudesta.
- Ratapenkereessä tai radan läheisyydessä on erilaisia rakenteita tai laitteita, jotka vaativat kunnossapitoa, huoltoa tai tarkastuksia. Kunnossapitäjä huolehtii kasvillisuutta raivaamalla ja poistamalla, että näiden luo on jatkuvasti esteetön pääsy.
- Ratapenkereen sisäluiskat on turvallisuussyistä aina pidettävä puhtaana vesakosta.
- Jos kunnossapitäjä havaitsee vieraslajiesiintymän, hänen on tehtävä siitä ilmoitus rataisännöitsijälle ja paikalliselle ympäristöviranomaiselle.

Kasvillisuuden torjunnassa on noudatettava seuraavia ohjeita:

- Torjunta tapahtuu joko mekaanisesti tai kemiallisesti käyttämällä hyväksyttyjä torjunta-aineita. Ajantasainen tieto torjunta-aineiden käyttörajoituksista on tarkistettava ennen käyttöä Turvallisuus- ja kemikaaliviraston kasvinsuojeluainerekisteristä. Liikennevirasto hyväksyy radanpidossa käytettävät kemikaalit.
- Torjunta-aineiden käytössä noudatetaan aina kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteessa esitettyjä rajoituksia ja määräyksiä jotka vaihtelevat vaikuttavan aineen ja maaston mukaan. Kemiallisia aineita on käsitelty myös tämän ohjeen luvussa 20.13.
- Torjunnassa on otettava huomioon vesiä koskevat torjunta-aineiden käyttörajoitukset:
 - Traktoriruiskun täyttöön vesistöä ei saa käyttää ruiskun täyttölaitetta.
 - Ruiskutettaessa on varmistettava, ettei kasvinsuojeluainetta kulkeudu vesistöön tuulen mukana.
 - Ylijäänyttä ruiskutusnestettä ei saa päästää vesistöön.
- Torjunnassa on otettava huomioon muut käyttörajoitukset, kuten esim. suojelupäätökset ja kunnan määräykset.

- Luokitelluilla pohjavesialueilla ei saa käyttää torjunta-aineita, ja torjunta tehdään aina mekaanisesti. Torjunta-aineiden käytössä myös luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella tulee huomioida yksityiset kaivot.
- Tukikerroksesta kasvillisuus voidaan poistaa esim. nyhtämällä, kelamurskaimella tai niittämällä ja hakettamalla (katso Radanpidon ympäristöohjeen luku 14.7.2). Niittopaikalleen haketettu kasvijäte toimii lahotessaan lannoitteena ja vahvistaa katkaistun kasvillisuuden kasvua. Tästä syystä on suositeltavaa kuljettaa niitetty kasvillisuus haketettavaksi alueelle, jossa hakkeen tuomasta ravinnelisäyksestä ei ole haittaa.
- Ulko- ja sisäluiskista sekä huoltoteiden ja rataluiskien välisillä alueilla vesakon syntyminen ennaltaehkäistään niittämällä. Vesakon torjuminen edellyttää vähintään kahta niittoa viiden vuoden aikana. Niitto on kunnossapidon kannalta tehokkainta suorittaa keski-loppukesällä, jolloin kasvit alkavat lehdistönsä avulla kerätä vararavintoa talvea ja seuraavaa kevättä varten.

20.7.2.3 Varttunut puusto

- Rautatiealueelta poistetaan kaikki puut, jotka saattavat kaatuessaan ulottua radalle tai ajolankoihin. Käytännössä tämä merkitsee 30 metrin etäisyyttä radan keskilinjasta. Toiminta tapahtuu Liikenneviraston hallinnoimalla alueella eli aluerajaus saattaa olla huomattavasti kapeampikin. Rautatiealueen puut käydään vuosittain läpi ja todetaan niiden poistamistarve.
- Radanpitäjä käy kunnossapitäjän kanssa läpi tapauskohtaisesti 30 metrin säännöstä poikkeavat hallinnassaan olevat kohteet, joista puita ei kaadeta (esim. arvokkaat asemapuistot), ja joiden mahdollisesti aiheuttamista vaurioista radanpitäjä vastaa.
- Radan kunnossapitäjä tarkkailee maastossa tehtävien katselmusten aikana myös muiden hallinnassa olevilla alueilla kasvavia puita, jotka mahdollisesti voivat kaatua radalle. Vaarallisista puista raportoidaan viipymättä rataisännöitsijälle, joka hoitaa neuvottelut kaatoluvasta maanomistajan kanssa. Rautatiealueen puiden kaadosta vastaa Liikenneviraston kanssa sopimuksen tehnyt kunnossapitäjä. Kaadettua puustoa ei saa varastoida näkemäalueille. Asiasta säädetään sopimusasiakirjoissa kohdassa "Kasvillisuuden torjunta".
- Puustoa poistettaessa noudatetaan lakia metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta (263/1991). Kunnossapitotöitä koskettavat erityisesti
 - 2 § "Puutavaran poistaminen hakkuupaikalta", jossa määrätään ainespuun mittavaatimukset täyttävän havupuutavaran (=tukit, massa-puu) hakkuupaikalta poiston aikarajat
 - 5 § "Vahingoittuneiden puiden poistaminen metsästä", jossa määrätään poistamaan vahingoittuneet havupuut samojen aikarajojen puitteissa.

20.7.3 Paahdeympäristöjen erityisalueet

Radanvarren paahdeympäristöt ovat pienilmasto-oloiltaan erityisiä alueita, jotka tarjoavat lämpimiä ja karuja elinympäristöjä monille suojelluille lajeille. Paahdeympäristöjä syntyy ratapenkereiden etelä ja lounaispuolelle, jossa lämpötilaolosuhteet ovat äärevät.

Radanpitoon liittyvien rakennusten ympäristöissä esiintyy usein arvokkaita perinnebiotooppeja, esimerkiksi ketoja ja niittyjä. Näillä tavataan suojeltuja lajeja. Paahdeympäristöt ja muut luonnonsuojelun erityiskohteet tulee huomioida radanpidossa.

Mikäli mahdollista, paahdeympäristöjen niitto ajoitetaan elokuulle.

20.7.4 Rakenteet, varusteet ja kalusteet

Rataympäristön rakenteita ja kalusteita koskevat seuraavat vaatimukset:

- Kunnossapitotöissä vaihdettavien varusteiden, laitteiden ja kalusteiden on esteettisyydeltään ja käytettävyydeltään vastattava alkuperäisiä.
- Varusteiden ja kalusteiden tulee olla ehjiä, puhtaita ja toimintakuntoisia. Niiden on kestävä kulutusta, ilkeävaltaa ja kunnossapitoa.
- Rakenteiden, varusteiden ja kalusteiden kuntoa tarkkaillaan säännöllisten katselmusten avulla. Puutteet, poikkeamat ja muutokset raportoidaan kunnossapitosopimuksen mukaisesti. Niiden kuntoa tarkkaillaan myös jatkuvasti muiden hoitotöiden ohessa. Vioista ja vaurioista sekä ilkeävallasta tehdään ilmoitus rataisännöitsijälle.
- Graffitit ja muut töhryt poistetaan rakenteista välittömästi.
- Kunnossapitäjä vastaa vaurioituneiden rakenteiden ja kalusteiden kunnossapidosta, vaihtamisesta, puhdistuksesta ja raportoinneista.
- Ympäristön siisteyden ja roskakorien tyhjentämisen osalta noudatetaan urakka-asiakirjojen määräyksiä, joissa viitataan ohjeeseen KiinteistöRYL 2009, Kiinteistöpalveluiden yleiset laatuvaatimukset.

20.7.5 Pinnat

Pintojen kunnossapitoa koskevat seuraavat vaatimukset:

- Pintojen pitää olla puhtaat ja liukkaudentorjunnan tulee olla hoidettu.
- Sähkörtaympäristöjen liukkaudentorjunnassa ei saa käyttää suolaa.

Pintojen siisteyden tasovaatimukset on esitetty kohdekohtaisesti urakka-asiakirjoissa. Lisäksi pintojen osalta on noudatettava luvussa 20.5.6. esitettyjä ohjeita.

20.7.6 Meluvallien kunnossapito

Meluvallien kunnossapito tulee ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Paljon istuaksia vaativat vallit ovat työläitä kunnossapitää, eivätkä hoitamattomina ole edustavia etenkin kaupunki- ja taajamajakoilla.

Meluvallien kunnossapitoa koskevat seuraavat vaatimukset:

- Niittyverhoiltujen meluvallien kunnossapidossa oleellista on estää niiden vesakoituminen. Oikein ajoitetut niitot edistävät niittyjen monimuotoisuuden kehittymistä, ja ympäristösuunnitelman tulee sisältää hoito-ohjeet tätä silmällä pitäen. Niityn perustamisen jälkeen kunnossapito on normaalia intensiivisempää ensimmäiset kolme vuotta, mikä tulee ottaa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon.

- Taimien kasvuunlähdestä on huolehdittava kolmen ensimmäisen kasvukauden aikana kitkemällä ja kastelemalla kasvustoa. Tämä koskee metsitettäviä ja istutettavia meluvalleja.

Korjaustarpeista tehdään ilmoitukset välittömästi rataisännöitsijälle.

20.7.7 Läpinäkyvien melusteiden kunnossapito

Läpinäkyvien melusteiden kunnossapitoon pätevät samat vaatimukset kuin rakenteisiin ja kalusteisiin (luku 20.7.4).

Läpinäkyvien melusteiden kuntoa tulee tarkkailla maastossa tehtävien katselmusten aikana. Katselmuksissa tarkastetaan esteeseen mahdollisesti tulleet rakennevauriot, arvioidaan korjaustöiden tarpeellisuus ja kiireellisyys. Korjaustöiden tarpeellisuutta ja kiireellisyyttä arvioitaessa punnitaan vaurion aiheuttamat turvallisuusriskit, vaikutukset esteen käyttöikään, heikentyneet meluntorjuntaominaisuudet sekä esteettisyysnäkökulma (katso luku 20.12.3 Läpinäkyvät rakenteet).

Läpinäkyvien materiaalien käytössä ongelmana ovat heikko muotoilu, likaantuminen ja ilkivalta, jotka kaikki nostavat meluesteen kustannuksia. Läpinäkyvien melusteiden kunnossapitoa koskevat seuraavat vaatimukset:

- Rikotut ja töhrityt melusteet tulee korjata ja puhdistaa välittömästi.
- Rikkinäiset läpinäkyvät materiaalit eivät saa aiheuttaa vaaratilanteita alueella liikkuville ihmisille ja eläimille.
- Läpinäkyvien muoviosien puhdistaminen tulee tehdä kyseiselle materiaalille tarkoitetulla pesuaineella, millä vältetään muovin harmaantuminen ja samentuminen.
- Meluesteen ei-läpinäkyvät osat on suojattava ilkivaltaa vastaan suojaverkolla.
- Meluesteeseen tulevat välit/aukot korjataan mahdollisimman nopeasti meluesteen toimivuuden takaamiseksi.

20.7.8 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä rataympäristön kunnossapitoon liittyvistä ohjeista on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Radan tukikerros ja jätkänpolku on pidettävä puhtaana kasveista.
- Kasvillisuus ei saa estää opastimien ja erilaisten merkkien näkyvyyttä.
- Rautatiealueelta ja sen ympäristöstä poistetaan kaikki puut, jotka saattavat kaatuessaan ylettyä radalle tai ajolankoihin. Käytännössä tämä merkitsee noin 30 metrin etäisyyttä radan keskilinjasta. Rautatiealueen ulkopuoliset puut poistetaan maanomistajan luvalla.
- Pohjavesialueilla ei saa käyttää torjunta-aineita, vaan torjunta tehdään mekaanisesti. Myös pohjavesialueiden ulkopuolella pitää huomioida yksityiset talousvesikaivot ja kaikkia alueita koskeva pohjaveden pilaamiskielto.
- Torjunta-aineiden käytössä noudatetaan aina kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteessa esitettyjä rajoituksia ja määräyksiä jotka vaihtelevat vaikuttavan aineen ja maaston mukaan. Lisäksi noudatetaan muita käyttörajoituksia.
- Ajantasainen tieto torjunta-aineiden käyttörajoituksista on ennen käyttöä tarkistettava Turvallisuus- ja kemikaaliviraston kasvinsuojeluainerekisteristä. Radanpidossa käytettävät kemikaalit on hyväksyttävä Liikennevirastolla.
- Rakenteiden, varusteiden ja kalusteiden kuntoa tarkkaillaan säännöllisten katselmusten avulla. Puutteet, poikkeamat ja muutokset raportoidaan kunnossapitosopimuksen mukaisesti.
- Pinnat pidetään puhtaina ja liukkaudentorjunnan tulee olla hoidettu.
- Tasoristeysalueilla vesakko poistetaan riittävän usein, jotta näkemät ovat koko ajan kunnossa.
- Vesakko poistetaan luiskista ja huoltoteiden ja rataluiskien välistä niittämällä palvelutasoluokan vaatimusten mukaisesti. Minimitaso on vähintään kaksi kertaa viidessä vuodessa. Niitto tehdään keski- tai loppukesällä.
- Paahdeympäristöjen niitto ajoitetaan elokuulle mikäli mahdollista.

20.8 Suojeltujen lajien säilymisen turvaaminen

20.8.1 Yleistä

Tässä luvussa ohjeistetaan suojeltujen lajien käsittelyä ja huomioon ottamista rautatiehankkeissa ja radan kunnossapidossa. Luonnonsuojelusta sekä suojelualueista ja suojelluista lajeista ja niiden huomioon ottamisesta radanpidossa on ohjeistettu kattavammin Radanpidon ympäristöohjeessa (Liikennevirasto 2013), jota tämä ohje täydentää.

Suojeltu laji on yleisnimitys eri tavoin suojelluille lajeille. Tässä ohjeessa suojellulla lajilla tarkoitetaan luonnonsuojelulailla ja -asetuksella rauhoitettuja lajeja, erityisesti suojeltaviksi säädettyjä lajeja sekä Euroopan yhteisön luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelua koskevan luontodirektiivin mukaan suojeltuja lajeja.

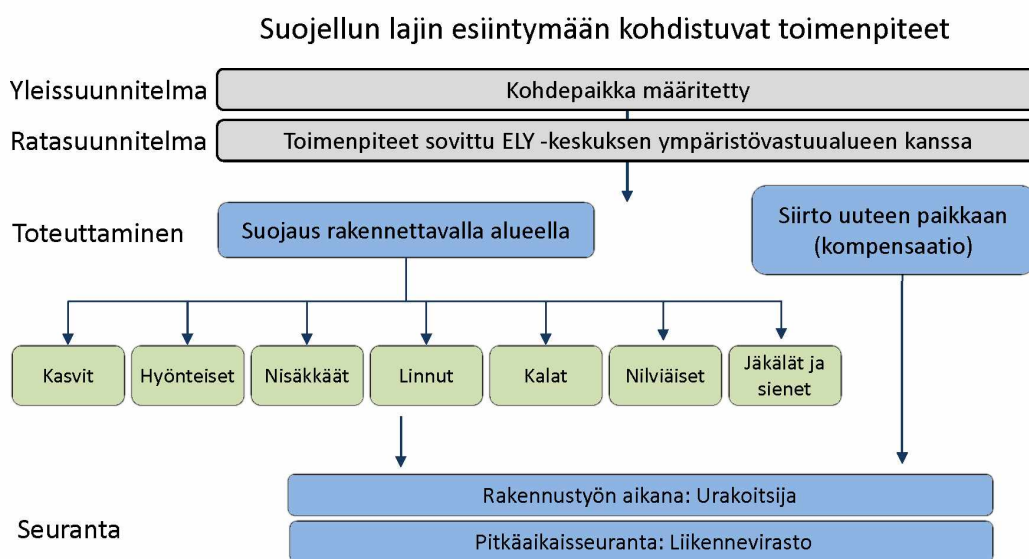
Luonnonsuojelulain rauhoitussäännökset kieltävät rauhoitetun eläinlajin häirinnän ja rauhoitetun kasvilajin hävittämisen. Luontodirektiivin liitteen IVa -lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty samoin kuin liitteen IVb kasvilajien hävittäminen. Jos suunnittelun yhteydessä ei voida turvata suojellun lajin säilymistä elinalueellaan, joudutaan hankkeessa toteutettavalle suojeltuun lajiin kohdistuvalle toimenpiteelle hakemaan poikkeuslupa. Poikkeuslupa tarvitaan luontodirektiivin IVa ja IVb lajeille, rauhoitetuille lajeille, erityisesti suojelluille lajeille sekä suojelualueisiin kohdistuville toimenpiteille.

Rataympäristö tarjoaa kasvillisuudelle kasvuympäristöjä ja eläimille elinalueita. Radan päällysrakenteessa ja ulkoluiskassa käytetty sepeli sekä alusrakenteessa mahdollisesti käytettävä murske on kaikille eliölajeille kuiva ja karu elinympäristö. Sen sijaan ratapenkereen alaosiin (korkea pengeri), vastapenkereisiin ja huoltoteiden varsille on monin paikoin muodostunut hiekkaisia elinympäristöjä, jotka ovat merkittäviä paahdelajien kannalta. Paahdeympäristöt ovat lajistollisesti arvokkaita ja niillä esiintyy tyypillisesti suojeltuja kasvi- ja hyönteislajeja. Tällaisia ympäristöjä tulee suosia avoimilla alueilla mahdollisuuksien mukaan mm. käyttämällä rakenteiden pintakerroksissa hiekkaa ja hiekkaisia maalajeja mullan sijaan.

20.8.2 Toimintamalli

Kuvassa 12 on esitetty suojeltuihin lajeihin kohdistuvien toimenpiteiden suunnittelu, toteutus ja seuranta osana rautatiehanketta. Yleissuunnitteluvaiheessa tehdään luontoselvitys, jossa selvitetään mm. suojellut, uhanalaiset lajit, luonnonsuojelulain mukaiset luontotyytit ja muut merkittävät luontotyytit. Luontoselvitysten teko on ohjeistettu tarkemmin ympäristöohjeessa (Liikennevirasto 2013). Suojellut lajit ja niiden esiintymät/elinalueet on otettava huomioon radan suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa. Niihin ei saa kohdistua toimenpiteitä, jotka voivat vaarantaa lajin säilymisen kyseisellä alueella.

Urakoitsija vastaa suojeltuun lajiin kohdistuvien haittojen ehkäisy-, lieventämis- ja kompensatiotoimien toteutuksesta ja seuraa niiden toteutusta rakentamisen aikana. Rakentamisen päätyttyä seuranta siirtyy Liikennevirastolle.



Kuva 12. Suojellun lajin esiintymään kohdistuvat toimenpiteet suunnittelu- ja toteutusvaiheissa sekä niiden onnistumisen seuranta.

20.8.3 Haitallisten vaikutusten hallinta

Kuvassa 13 on esitetty esimerkkejä suojelluista lajeista, niihin kohdistuvista vaikutuksista ja haitallisten vaikutusten hallinnasta.

| | | | Toimenpide | |
|-----------------------|---------------------------|----------------------------|--|---|
| Lajiryhmä | Uhanalainen esimerkkilaji | Lajiin kohdistuva vaikutus | | |
| Kasvit | Hietaneilikka | Paahdeympäristön menetys | Suojaaminen ja aitaaminen rakennettavalla alueella | L |
| Hyönteiset | Palosirkka | | Kasvilajin siirtäminen uuteen vastaavaan ympäristöön | K |
| Nisäkkäät | Liito-orava | Elinalueen heikkeneminen | Hyönteisten ravintokasvin siirto uuteen paikkaan | L |
| Linnut | Mustakurkku-uikku | | Hiekkaisen, köyhän ja paljaan luiskän säilyttäminen perhosten elinalueella | |
| Kalat | Taimen | Vesiolojen muutokset | Säilyvän alueen suojaus | |
| Nilviäiset/pohjaeliöt | Vuollejokisimpukka | | Melua aiheuttavan rakentamisen ajoittaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle | |
| | | | Lietymisen estäminen rakennustyömaalla | K |
| | | | Vesistöön rakentaminen suojaverhon sisällä | |
| | | | Simpukkalajin siirto | K |

Kuva 13. Suojeltuihin lajeihin kohdistuvat vaikutukset ja esimerkkejä niiden ehkäisy-, lieventämis- ja kompensatiotoimenpiteistä.
L = Lieventäminen, K = Kompensointi.

Seuraavassa on ohjeistettu tarkemmin eri toimenpiteiden toteutus.

20.8.3.1 Suojaaminen ja merkitseminen

Työmaa-alueella tai sen reunassa oleva suojellun lajin elinympäristö suojataan aitaamalla tai merkitsemällä esiintymä näkyvästi, jotta lajin säilyminen ei vaarannu. Merkinällä varmistetaan, ettei alueella vahingossakaan ajeta työkoneilla eikä varastoida rakennustarvikkeita tai koneita. Varsinaisen elinympäristön ympärille jätetään aidan sisään muutaman metrin levyinen suojavyöhyke tilan sallimissa rajoissa kosteus- ja valaistusolosuhteiden säilyttämiseksi. Aitana voidaan käyttää matalaa muoviaitaa, jota yleisesti käytetään työmailla. Aita poistetaan rakentamisen päätyttyä.

Vedessä oleva suojellun lajin kohde merkitään pohjaan kiinnitettävillä, näkyvillä merkeillä tai syvässä vedessä poijuilla. Merkit poistetaan rakentamisen päätyttyä.

20.8.3.2 Kasvilajien siirtäminen (kompensaatio)

Vaadittavista toimenpiteistä sovitaan tapauskohtaisesti alueellisen ELY-keskuksen luonnonsuojeluviranomaisen kanssa. Tapauskohtaisesti voidaan käyttää kevyitäkin toimenpiteitä, joilla lajin esiintyminen alueella voidaan turvata. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla mm. korvaavan ympäristön luominen tai ympäristön palauttaminen rakentamisen jälkeen. Kompensaatioiden tarve ja käytännön toteutus ratahankkeissa suunnitellaan aina tapauskohtaisesti. Kompensaatiomenettelyä on käsitelty tarkemmin Radanpidon ympäristöohjeen luvussa 13 (Liikennevirasto 2013).

Joissain tapauksissa, etenkin yksivuotisten kasvien kohdalla, on yksilöiden siirron sijaan järkevämpi kerätä talteen kasvinsiemeniä ja kylvää niitä uudelle kasvupaikalle. Vaihtoehtona kasvupaikan pintamaa, jossa on siirrettävän kasvin siemeniä tai juurakkoa siirretään toiseen kohtaan tai varastoidaan levitettäväksi rakentamisen jälkeen.

Siirtoistutus voi tulla kyseeseen, jos radan penkereellä tai muualla hankkeen välittömällä vaikutusalueella havaitaan suojellun kasvilajin esiintymä, joka on vaarassa tuhoutua suunniteltujen toimenpiteiden vuoksi. Yksilönsiirtoon voidaan päätyä, jos kasvilajin esiintymän häviämistä ei voida välttää ja kyseessä on monivuotinen kasvilaji.

Kasvilajien siirtotoimenpide toteutetaan yhteistyössä paikallisen ELY-keskuksen luonnonsuojeluviranomaisten kanssa. Siirtoon tarvitaan poikkeuslupa ELY-keskuksetta (poikkeusluvan hakeminen kuvattu tarkemmin Radanpidon ympäristöohjeessa, Liikennevirasto 2013).

Suojeltujen lajien esiintymät ovat yleensä pienialaisia, jolloin siirto voidaan toteuttaa työmaalla esimerkiksi vaiheistamalla rakentamista. Siirto voidaan toteuttaa sopivaan uuteen elinympäristöön tai rakennettuun uuteen radan tai huoltotien luiskaan.

Toimintaohje

Suojeltujen kasvilajien esiintymien siirrossa sovelletaan lajista tai sen kasvustosta riippuen seuraavia toimintatapoja:

- Urakoitsija huolehtii siitä, että kokenut biologi tai muu luontoasiantuntija paikantaa kohteet maastossa ennen rakentamisen aloittamista. Biologi merkitsee kohteet ohjeiden mukaisesti.

- Urakoitsija suunnittelee ja toteuttaa rakennustyömaan työjärjestyksen siten, että kasvusto voidaan irrottaa alkuperäistä paikasta ja siirtää valmiiseen radan tai huoltotien luiskaan. Sijoituspaikka valitaan mahdollisimman läheltä alkuperäistä esiintymää.
- Siirrettävä kasvusto siirretään noin 20–30 cm syvyydeltä työkoneen kauhalla kokonaisena paakkuna uuteen kasvupaikkaan. Jos siirto tehdään lapiolla, on siirrettävän paakun syvyyden oltava vähintään 10–15 cm. Paakun säteen tulee ulottua vähintään 10 cm yksilöversojen ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti tulee selvittää millaisella välineellä siirto onnistuu. Joillakin lajeilla esim. kangasvuokolla ja hämeenkylmäkukalla on laaja juurakko, jota ei pystytä siirtämään yhtenä kappaleena vain version ympäriltä irrotettuna paakkuna, vaan kyseisillä lajeilla juurakko tulee kaivaa laajemmin esiin.
- Paakulle kaivetaan sopivan kokoinen kuoppa uudessa paikassa ja kasvusto istutetaan entiseen syvyyteen. Lajin menestyminen kuivalla kasvupaikalla varmistetaan kastelemalla ennen kosteusolojen vakiintumista. Luiskan verhoilussa käytetään suojellun lajin kasvuston ympäristöstä kuorittua pintamaata tai hiekkaa lähialueelta.
- Suojeltujen lajien siirrossa voidaan hyödyntää ratapenkereen sijaan myös huoltotien luiskaa samalla kohdalla.
- Yksittäisten suojeltujen lajien siirto voidaan tehdä lapiolla. Tällöin on huolehdittava lajikohtaisesti, että kasvilajin juuristo, juurakko tai mukula tulee kokonaisuudessaan mukaan siirrettävään laikkuun.
- Siirtoistutuksen paikka merkitään samoin periaattein kuin suojellun lajin alkuperäinen esiintymispaikka.
- Siirron onnistumista on tärkeä seurata rakentamisen aikana ja sen jälkeen vähintään vuoden ajan.
- Yksivuotiset kasvilajit säilyvät talven yli parhaiten siemenenä. Yksittäisen kasvupaikan tai ryhmän ympäriltä on pintamaa kuorittava noin 50 cm säteellä ja levitettävä uuteen kasvupaikkaan. Siirron yhteydessä kerätään kypsyneet kodat, joista siemenet kylvetään siirtopaikalle.

20.8.3.3 Suojeltu laji vesistössä – simpukoiden siirto

Vesistörakentamisen yhteydessä saattaa tulla kyseeseen suojellun simpukkalajin (esim. vuolejokisimpukka) esiintymän kompensoiminen lajisiirrolla, mikäli esiintymään kohdistuvia haittoja ei voida ehkäistä tai lieventää riittävästi. Siirtotoimenpide toteutetaan yhteistyössä paikallisen ELY-keskuksen luonnonsuojeluviranomaisten kanssa. Siirtoon tarvitaan poikkeuslupa ELY-keskukselta. Poikkeusluvan hakeminen on kuvattu tarkemmin Radanpidon ympäristöohjeessa (Liikennevirasto 2013).

Lajisiirron (kompensaatio) lisäksi on tärkeä huolehtia vesirakentamisesta aiheutuvien haitallisten vaikutusten (etenkin kiintoaineksen irtoaminen ja siitä aiheutuva samentuminen / liettyminen) ehkäisystä ja lieventämisestä (katso toimintaohje alla sekä luku 20.8.3.4).

Kompensaatioksi luetaan pysyvä lajisiirto. Simpukoiden väliaikainen siirto ja palautus alkuperäiselle paikalleen on lieventävä toimenpide.

Toimintaohje

Jos vesistörakentamiseen liittyen todetaan tarve siirtää suojeltu simpukkaesiintymä paikasta toiseen, tulee noudattaa seuraavaa toimintaohjetta:

- Esiintymän kartoituksen jälkeen haetaan siirtolupa ELY- keskukselta. Simpukat siirretään niille soveltuvaan kohtaan joessa, mielellään rakentamiskohdeesta yläjuoksuun haittojen minimoimiseksi.
- Siirron suorittaa kokenut biologi / vedenalaisen luonnon asiantuntija, joka tuntee lajin elinolosuhteet.
- Kompensaation lisäksi ehkäistään ja lievennetään alajuoksulla sijaitseviin suojeltuihin simpukoihin kohdistuvia haittoja mahdollisuuksien mukaan. Eniten liettymistä aiheuttavat rakennettavan sillan ja työnaikaisten siltojen paalutukset sekä tukimuurien pengertäminen. Nämä työt suoritetaan kiintoaineksen kulkeutumista estävän suojaverhoa käyttäen.
- Rakentaminen voidaan toteuttaa vasta, kun siltapaikan kohdalla olevat vuolejokisimpukat on siirretty pois rakennettavalta alueelta.
- Siirron onnistumista seurataan ja seurannasta laaditaan raportti. Tämä on tärkeää etenkin, jos kyseessä on yksilöiden pysyvä siirto eli kompensaatio.

20.8.3.4 Rakentamistoimenpiteiden ajoitus

Luonnonsuojelulaissa on kielletty suojeltujen lajien häiritseminen. Vesistörakentamisessa on tärkeä ehkäistä ja lieventää haitallisia vesistövaikutuksia. Tämä on erityisen tärkeää, jos joessa esiintyy suojeltuja tai muuten arvokkaita eliölajeja. Yksi keskeinen keino vaikutusten lieventämiseksi on rakentamistoimenpiteiden ajoitus.

Rakennustyömaan toiminnot, kuten liikenne ja työkoneiden käyttö, aiheuttavat häiriötä ympäristöön. Eniten haittaa aiheuttavia toimenpiteitä ovat räjäytystoiminta ja paaluttaminen. Vesistövaikutukset ovat suurimmat vesirakentamisessa, jossa vapautuva kiintoaines aiheuttaa veden samentumista.

Jos rakentaminen sijoittuu linnustoltaan arvokkaan Natura 2000 -alueen tai lintuvesikohteen läheisyyteen, on rakentaminen aikataulutettava siten, ettei häiriötä aiheuttavia rakennustoimenpiteitä (räjäytys- ja paalutustyöt) tehdä vesilintujen pesimisaikaan, 1.4.–31.7. välisenä aikana. Petolintujen pesän lähistöllä liikkumista tulee välttää etenkin alkukesällä.

Useimpien kevätkutuinten kalojen kutuaika sisältyy edellä mainittuun ajanjaksoon. Rajoitukset koskevat vedessä tapahtuvia rakentamistöitä, joista saattaa irrota kalojen kutua häiritsevää kiintoainesta. Taimenien asuttamassa vesistöissä veden samentumista aiheuttavia toimintoja tulee välttää etenkin loka–marraskuussa. Tarvittaessa kiintoaineksen irtoamista ja liettymistä tulee ehkäistä myös muin keinoin (suojaverhot, rakentamistapa ym.).

20.8.4 Työtapaohje

Suojeltuihin lajeihin kohdistuvat toimenpiteet tulee suunnitella lajiesiintymä huomioon ottaen. Haitallisia vaikutuksia ehkäisevistä ja lieventävistä toimenpiteistä laaditaan työtapaohje rakentamissuunnitteluvaiheessa, osana rakentamissuunnitteluasiakirjoja. Ohjeessa määritellään tarkasti, miten ja milloin kyseinen toimenpide to-

teutetaan. Ohje voi käsittää yksittäiseen kasvilajiesiintymään kohdistuvat toimenpiteet tai kaikki hankkeen alueella olevat erityishuomiota vaativat toimenpiteet.

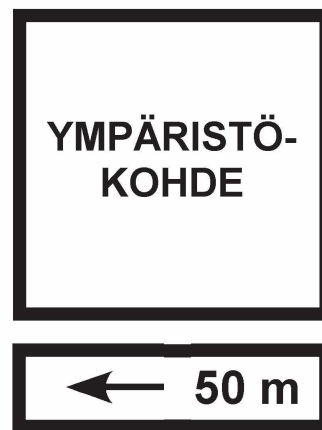
20.8.5 Toimenpideohjeet kunnossapitäjille

Rata-alueella olevat suojeltujen lajien esiintymät on tärkeä ottaa huomioon myös kunnossapidossa niiden elinolosuhteiden turvaamiseksi. Kaikki toimenpiteet, jotka ulottuvat suojellun lajin läheisyyteen tulee tehdä alueen elinympäristöt ja luontoarvot säilyttäen.

Rata-alueella oleva suojellun lajin elinympäristö merkitään maastoon erillisellä merkillä (kuva 14) niin, että se on kunnossapitäjän selvästi havaittavissa. Nämä ympäristökohteet ovat yleensä pienialaisia ja merkityt matkat lyhyitä, joten merkki esiintymän alku- ja loppupäässä riittää. Metrimäärä, joka merkissä esitetään, määräytyy kyseessä olevan esiintymän laajuuden perusteella. Kunnossapitäjä on velvollinen ottamaan huomioon Liikenneviraston toimittamat tiedot ympäristön erityiskohteista ja toimintarajoituksista.



Merkintä ympäristökohteen alussa (kasvavan ratakilometrilukeman mukaisesti)



Merkintä ympäristökohteen lopussa

Kuva 14. Ympäristökohde-merkki. Taulun reuna ja teksti merkitään mustalla ja tausta valkoisella. Metrimäärä riippuu kyseessä olevan esiintymän laajuudesta.

20.8.6 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä suojeltujen lajien käsittelyyn ja huomioon ottamiseen liittyvistä ohjeista on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Suojeltuihin lajeihin ei saa kohdistua toimenpiteitä, jotka voivat vaarantaa lajin säilymisen kyseisellä alueella.
- Suojeltuihin lajeihin kohdistuvista toimenpiteistä laaditaan työtapaohje osana rakentamissuunnitteluasiakirjoja.
- Urakoitsija vastaa suojeltuun lajiin kohdistuvien haittojen ehkäisy-, lieventämis- ja kompensatiotoimien toteutuksesta ja seuraa niiden toteutusta rakentamisen aikana.
- Suojellun lajin elinympäristö suojataan aitaamalla tai merkitsemällä esiintymä Ympäristökohde-merkillä, jotta lajin säilyminen ei vaarannu.
- Suojausalueen kulmapisteiden koordinaatit tallennetaan ja kohde sijaintitietoineen talletetaan rataosan rekisteritietoihin.
- Kasvilajin siirtoistutuksessa on noudatettava luvun 20.8.3.2 ohjeita. Siirtoistutuksen paikka merkitään ja istutuksen onnistumista seurataan vähintään vuoden ajan. Yksivuotisten kasvien kohdalla kerätään yksilönsiirron sijaan siemeniä ja kylvetään ne uudelle kasvupaikalle. Kylvön onnistumista seurataan.
- Suojeltujen simpukoiden siirrossa on noudatettava luvun 20.8.3.3 ohjeistusta. Siirto voi olla pysyvä (kompensatio) tai väliaikainen. Siirron saa toteuttaa vain ELY-keskuksen luvalla.
- Vesistö rakentamisessa on tärkeä ehkäistä ja lieventää haitallisia vesistövaikutuksia. Räjätys- ja paalutustyöt on tehtävä vesilintujen pesimisajan (1.4.–31.7.) ulkopuolella, jos alueella on linnustollisia arvoja. Myös kalojen kutuajat (esim. taimen kutee loka-marraskuussa) on otettava huomioon.
- Rata-alueen kunnossapidossa otetaan huomioon Ympäristökohde-merkin alueet ja kohteet.

20.9 Pintavedet

20.9.1 Yleistä

Pintavesillä tarkoitetaan tässä veden peittämää aluetta ja vesistöllä vesilain (587/2011) mukaisesti puroja, jokia, lampia, järviä ja merta sekä tekojärveä, kanavaa tai muuta vastaavaa luonnollista tai keinotekoisia vesialuetta. Vesilain mukaisesti noroja, ojia ja lähteitä ei pidetä vesistöinä, mutta vesistöihin purkautuvina ne on huomioitava tarkasteluissa. Noroille, ojille ja lähteille on ominaista, että ne voivat olla ajoittain kuivia. Pintavesitarkastelu on läheisessä yhteydessä hulevesitarkasteluun (luku 20.10) ja pintavesien huomioimisen periaatteet ovat paljolti samoja kuin pohjavesitarkasteluissa (luku 20.11). Lukijaa kehoitetaan tutustumaan myös näihin lukuihin.

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisesti kaikkien vesistöjen kemiallisen tilan heikentämistä on vältettävä. Pintavesien alttius ympäristön häiriöille johtuu useista tekijöistä eikä priorisointi herkimpien vesistöjen määrittelyssä ole yksiselitteistä. Pintavesiriskejä arvioitaessa ja tutkimussuunnitelmia tehtäessä tulee ottaa huomioon valuma-aluekohtainen tarkastelu, jossa selvitetään minne vedet esimerkiksi onnettomuuspaikalta kulkeutuvat ja minkälainen on vastaanottava vesistö.

Radanpidon ympäristöohjeesta löytyy tietoja hankkeiden luvituksista ja ilmoituskäytännöistä (Liikennevirasto 2013). Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista ja niihin liittyvistä säästöjen soveltamisesta on vuonna 2012 ilmestyt ohje ympäristöministeriön julkaisemana (Karvonen ym. 2012).

Ratahankkeiden ja rautatiealueiden pintavesille aiheuttamat riskit tulee minimoida sekä rakentamisessa että käytössä ja kunnossapidossa. Parhaiten haittoja estetään ennaltaehkäisevällä toiminnalla ja suunnittelemalla kuivatus hyvin.

20.9.2 Valuma-aluekohtainen tarkastelu

Pintavesitarkasteluissa lähtökohtana ovat valuma-alueet. Yleensä valuma-alueet määritellään jo suunnittelun yhteydessä. Valuma-alue on vedenjakajien rajaama kokonaisuus, jolta esimerkiksi puro tai järvi saa kaiken sateen kautta tulevan vetensä. Valuma-alueet määräytyvät topografisin perustein ja ne voidaan määritellä esimerkiksi korkeuskäyrällisiltä peruskartoilta. Suurimpien vesistöjen valuma-alueajat on saatavissa digitaalisina Suomen ympäristökeskuksen OIVA-palvelusta. Valuma-alue voidaan määritellä eri mittakaavoissa, esimerkiksi pienelle purolle tai suurelle järvelle tarkastelunäkökulmasta riippuen. Isojen vesistöjen sisällä voi olla useita pienempiä osavaluma-alueita.

Valuma-alueiden tuntemus on tärkeää, jotta

- haitallisten vaikutusten ehkäisykeinot voidaan kohdistaa oikein
- tarkkailupisteet saadaan tarkoituksenmukaisiksi sijainniltaan ja määrältään
- haitta-aineiden leviämistä voidaan jäljittää
- korjaavat toimenpiteet kohdistetaan oikein.

Valuma-alueet määritellään tapauskohtaisesti asiantuntijatyönä.

20.9.3 Pintavesistöjen herkätkohteet

Pintavesistöistä herkimpiä ovat kohteet, joista / joiden:

- vettä otetaan talousvedeksi joko sellaisenaan, puhdistettuna tai tekopohjavedeksi imeytettynä
- vedet kulkeutuvat vesistöön, jossa on edellä mainittua vedenkäyttöä
- vedet laskevat suoraan suojelualueille tai alue itsessään on suojelualue
- vastaanottava vesistö on virkistys-, luonnon-, kulttuuri tai maisemiarvoiltaan arvokas
- vastaanottava vesistö on pieni tai vedenvaihtuvuus heikko.

Yllä mainittujen vesistöjen valuma-alueilla on noudatettava erityistä varovaisuutta. Herkkien pintavesien valuma-alueilla kiintoainesta ja mahdollisesti ravinteita sisältävät hulevedet ohjataan kohdekohtaisten suunnitelmien mukaisesti kosteikkojen, laskeutusaltaiden tai erotuskaivojen kautta maastoon.

20.9.4 Pintavesille aiheutuvat riskit

Pintavesille voi aiheutua laatuun ja/tai määrään kohdistuvia riskejä, jos rakennustyömaalta, riskitoimintojen alueelta tai laajoilta vettä läpäisemättömillä pinnoilla on suora yhteys vesistöön tai kyseisiltä alueilta valuvat hulevedet voivat esteettä päätyä pintavesistöön ilman merkittävää suodattumista tai viipymää.

Uuden radan rakentaminen ja mittavat kunnostustyöt voivat muuttaa valuma-alueen hydrologisia olosuhteita sekä mahdollisesti vedenjakajien ja valuma-alueen rajoja. Ratapenger muodostaa valuma-alueen pintavalunnalle esteen, mikä kuivattaa ratapenkereen purkusuunnan eli alapuolisen valuma-alueen ympäristöä ja voi vähentää puron tai ojan virtaamaa kyseisellä valuma-alueella. Rakentaminen lisää paikallisesti vettä läpäisemättömän pinnan määrää, mikä vähentää veden luontaista pidättymistä maaperään ja kasvillisuuteen.

Maankamaraan kohdistuvasta rakentamisesta ja kunnostustoista aiheutuu pintavesiin yleensä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Kallion louhimiseksi tarvittavista räjäytystöistä aiheutuu typpikuormitusta, mikä ilmenee erityisesti epäorgaanisen typen pitoisuuksien kohoamisena alapuolisessa vesistössä. Lisäksi jos maanrakentaminen kohdistuu haitta-aineita sisältävälle maalle, voi haitallisia aineita kaivutöiden yhteydessä vapautua pintavesiin. Pilaantuneiden maiden tarkastelu ei sisälly RATO 20 -ohjeeseen, koska asiaa on käsitelty ohjeessa ”Ympäristötekniinen toimintaohje rautatiealueella tehtäviin kaivutöihin” (Ratahallintokeskus 2009a) sekä Radapidon ympäristöohjeessa (Liikennevirasto 2013). Pilaantuneiden maiden tarkastelussa noudatetaan valtioneuvoston maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointia koskevaa valtioneuvoston asetusta 214/2007 (ns. PIMA-asetus).

Pintaveden laadulle riskiä eniten aiheuttavat seuraavat radan rakentamisen, käytön ja kunnossapidon toiminnot ja mahdolliset tapahtumat:

- polttonesteiden varastointi ja tankkaus työmailla
- onnettomuudet ja vahingot
- työkoneiden vuodot
- muut vuodot tai päästöt esimerkiksi varasto- ja kuormausalueilta tai muuntajista
- lumen läjittäminen (jos aurattavalta alueelta on päätynyt lumeen haitallisia aineita)

- pilaantuneen maaperän kunnostaminen (mahdollisten haittojen minimointi huomioidaan kunnostuksessa)
- kemiallinen rikkakasvien torjunta (huomioidaan tuoteselosteiden rajoitteet)
- rakentaminen, jossa veteen voi kulkeutua kiintoainesta ja ravinteita sekä päästöjä työkoneista.

Maanrakentamisen kanssa kosketuksissa olevien vesien samentuminen on väliaikais- ta eikä aiheuta veden kemiallisen tilan heikkenemistä. Rakentamisen yhteydessä ve- den samonemista aiheutuu tyypillisesti esimerkiksi ylijäämämaiden läjitysalueista, joiden yhteyteen herkkien vesistöjen läheisyydessä rakennetaan laskeutusaltaat ku- van 16 mukaisesti (luku 20.10).

Rautatiealueella haitallisten aineiden päästöriski on suurin seuraavissa kohteissa:

- varikot, polttonesteiden säilytyspaikat
- ratapihat, joissa seisotetaan tai joiden läpi kuljetetaan kemikaaleja
- varasto- ja kuormausalueet
- onnettomuudelle muuta ratalinjaa herkemmät kohteet (vaihteet, tasoristeyk- set)
- muuntajat.

Näissä päästöt tapahtuvat yleensä vuotojen, vahinkojen tai onnettomuuksien yhtey- dessä.

20.9.5 Ohjeet haitallisten pintavesivaikutusten ehkäisemiseksi tai rajoittamiseksi

Haitallisten pintavesivaikutusten ehkäiseminen ja rajoittaminen alkaa jo alustavissa suunnitteluvaiheissa, jolloin

- selvitetään tarkasteltavan kohteen valuma-alueet
- selvitetään pintavesistöjen herkat kohteet (luku 20.9.3)
- arvioidaan toiminnasta aiheutuvat vaikutukset ja riskit
- huomioidaan ja tunnistetaan hulevesien hallinnan kohteet ja tarpeet (luku 20.10)
- suunnitellaan keinot haitallisten vaikutusten estämiseksi ja vähentämiseksi sekä riskien pienentämiseksi (esim. hulevesien hallintasuunnitelma herkillä vesistöalueilla tai hulevesien hallinnan erityiskohteissa)
- ollaan yhteydessä ympäristöviranomaiseen (kunta, ELY-keskus tai AVI) ja keskustellaan riskitoiminnoista sekä mahdollisista vaikutuksista ja lupatar- peista.

Pääasia on tiedostaa toiminnot ja kohteet, joissa ympäristölle haitallisia aineita voi päästä ympäristöön tai jotka voivat muuttaa ympäristön määrällistä vesitasapainoa haitallisesti.

Pintavesien suojelua voidaan rautatiealueiden välittömässä läheisyydessä ja vaiku- tuspiirissä edistää useilla tavoilla:

- Henkilöstön valistaminen. Rautatiealueilla toimivien rakentajien, kunnossapi- täjien sekä varasto- ja lastausalueilla toimivien henkilöiden on tiedostettava toimintojen riskit ja vaarat, tunnettava riskikohteet sekä kemikaalien haitalli- set ominaisuudet voidakseen ottaa ne huomioon ja ehkäistä riskit.
- Henkilöstön toimintaohjeet. Henkilöstö on ohjeistettava toimimaan siten, että toiminnasta aiheutuu mahdollisimman vähän riskiä ja vaaraa ympäristölle. Henkilöstölle pidetään harjoituksia onnettomuustapausten varalta sellaisilla

alueilla, joissa mahdollisella onnettomuudella voisi olla mittavia haitallisia vaikutuksia (esim. raakavesilähteen läheisyydessä).

- Oikeat työmenetelmät. Esimerkiksi räjäytystöissä oikea panostustekniikka, oikeat räjäytyskäytännöt ja emulsioräjähdysaineiden käyttö vähentävät oleellisesti tyyppiyhdisteiden vapautumista vesiin.
- Kaluston huolto ja tarkastukset. Kalusto, laitteet ja säiliöt on pidettävä kunnossa ja tarkastettava säännöllisesti. Mikäli kunto on heikentynyt, on korjauviin toimiin ryhdyttävä välittömästi sekä ilmoitettava mahdollisista ympäristövahingoista, kuten vuodoista Liikennevirastolle.
- Säiliöiden varoaltaat ja kaksoisseinämät. Kemikaali- ja öljysäiliöt varustetaan niiden tilavuutta vastaavalla varoaltaalla tai kaksoisvaipalla.
- Öljynerotuskaivot, -altaat ja -materiaalit. Alueet, joissa öljypäästöt ovat mahdollisia, päällystetään ja niiltä muodostuvat vedet kerätään ja ohjataan hallitusti öljynerotuksen kautta maastoon. Esimerkki öljynerotuslaitteistosta ja -altaasta on kuvassa 15. Pieniä öljymääriä voidaan imeyttää öljynimeytysmattoihin, jotka vaihdetaan riittävän usein.
- Suojakalvot ja -rakenteet sekä läpäisemättömät pinnoitteet. Alueilla, joissa onnettomuusriski on koholla ja/tai joissa käsitellään ympäristölle haitallisia aineita, pinnoitetaan läpäisemättömiksi.
- Suoja-altaat ratapihoilla, joiden kautta kuljetetaan kemikaaleja. Näkyvästi vuotaville vaunuille on varattava suoja-allas, jonka päälle vuotavat vaunut ohjataan. Suoja-altaan tilavuus on vastattava vähintään yhden vaunun tilavuutta. Vilkailla ratapihoilla on hyvä olla useita suoja-altaita.
- Hulevesien hallinta. Hulevesien laadullinen ja määrällinen hallinta tulvaherkillä alueilla ja/tai valuma-alueilla, joissa vesiympäristöt ovat herkkiä veden laadun tai määrän muutokselle (luku 20.10).
- Vesien tarkkailu. Vesien tarkkailulla voidaan todeta ympäristövaikutukset ja mahdollisesti havaita uhkaavat haitalliset vaikutukset ajoissa.

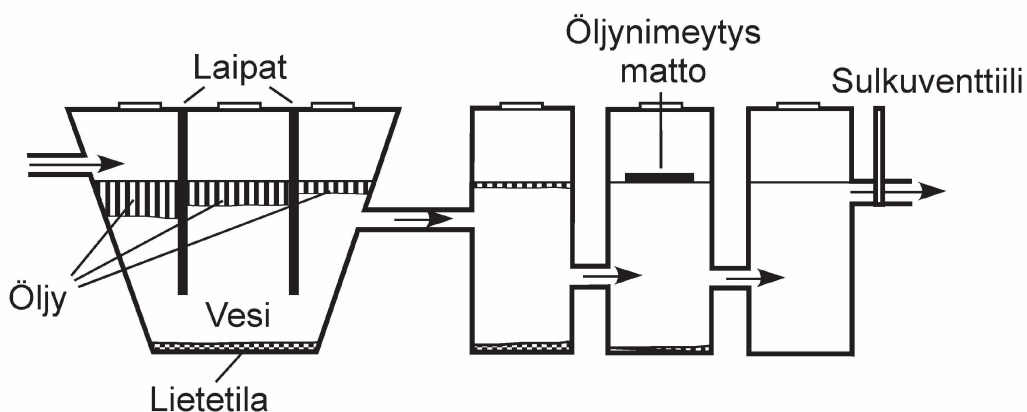
Haitallisten vaikutusten torjuntaan liittyvä kalusto ja materiaalit (esim. imeytysmateriaalit) on oltava nopeasti saatavilla erityisesti riskitoimintojen alueilla. Kiskojen välissä ratapölkkyjen päällä käytetään imeytysmattoja kohteissa, joissa seisotetaan dieselvetokalustoa. Mattojen kuntoa tarkkaillaan ja matot vaihdetaan tarvittaessa.

Erotus- ja laskeutuskaivot ja -altaat mitoitetaan tapauskohtaisesti asiantuntijan suunnittelemana.

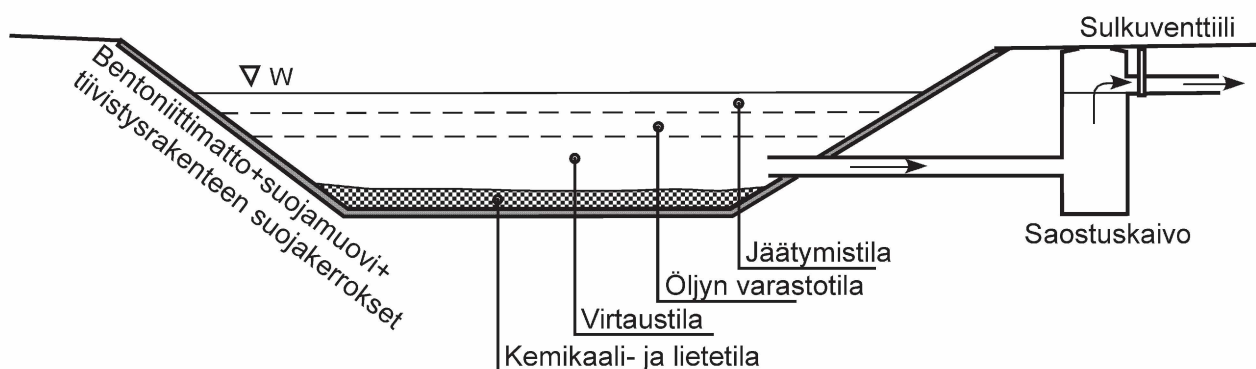
Sekä laskeutusaltaat että erotuskaivot vaativat säännöllistä kunnossapitoa. Niihin kasvun kasvit, kasvin jäänteet, roskat, mineraaliaines ym. ylimääräinen materiaali on poistettava riittävän usein. Tyhjentämisen väli määritellään tapauskohtaisesti havaintojen perusteella. Poistettavan aineksen laatu määrää sen läjityspaikan. Jos on epäilystä mahdollisista haitallisista aineista, laatu pitää selvittää analysein. Pilaantunut aines toimitetaan asianmukaiseen käsittelypaikkaan. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi toteutetaan valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisesti (ns. PIMA-asetus). Puhdas aines voidaan toimittaa esimerkiksi maankaatopaikalle.

Kohteissa, joissa toimitaan herkin vesistön valuma-alueella (esimerkiksi raaka-vesilähde, suojeltu vesistö), laskeutusaltaat ja erotuskaivot tulee olla suljettavissa. Sulkumekanismin avulla haitallisten aineiden leviämistä voidaan rajoittaa onnettomuustilanteissa. Laskeutusaltaiden, erotuskaivojen ja sulkumekanismien tarpeellisuuden arvioi asiantuntija tapauskohtaisesti ja siitä voidaan neuvotella esimerkiksi kunnan ympäristöviranomaisen ja/tai alueellisen ELY-keskuksen kanssa.

a)



b)



Kuva 15.

Esimerkki a) tehokkaasta öljynerotinlaitteistosta ja b) öljynerotus-altaasta. Öljynerotusaltaaseen tulee varata tilaa siten, että mahdollisen onnettomuuden sattuessa haitalliset aineet mahtuvat altaaseen, kun poistovesiputki suljetaan. Haitallinen aine on poistettava välittömästi erotuslaitteistosta tai altaasta, ja myös lietetilat on tyhjennettävä säännöllisesti. Erotuslaitteistoja ja -altaita käytetään kohteissa, joissa öljyonnettomuuden tai -vuotojen vaara on ilmeinen ja lähellä on herkkiä pintavesistöjä tai vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue.

20.9.6 Pintavesien tarkkailu

Tarkkailuilla voidaan havainnoida rakenteiden ja toimintojen ympäristövaikutuksia. Lisäksi voidaan todeta haitallisten vaikutusten ehkäisykeinojen toimivuus ja tehdä niihin mahdollisesti tarvittavat korjaukset. Tarkkailuista saadaan taustatietoja ja todistusaineistoa mahdollisia kiistanalaisia tapauksia varten, esimerkiksi korvausvaatimusten käsittelyyn. Tarkkailu auttaa toiminnanharjoittajaa tiedostamaan toimintansa ympäristövaikutuksia (ympäristönsuojelulain edellyttämä toiminnanharjoittajan selvilläolovelvollisuus, YSL 1 luvun 5 §). Tarkkailun tarve ja laajuus harkitaan aina tapauskohtaisesti.

Rautatiealueeseen ja sen toimintoihin liittyvää pintavesien tarkkailua tehdään tarvittavassa laajuudessa rakennus- tai kunnostushankkeissa (mukaan lukien maaperän kunnostus). Tarkkailun tarve ja laajuus määritellään suunnittelijan ja ympäristöviranomaisten yhteistyönä. Tarkkailu aloitetaan ennen toimenpiteitä, esimerkiksi rakennussuunnittelun aikana. Näin saadaan taustatietoa pintavesistöjen tilasta ennen toimenpiteitä. Rakentamis- ja kunnostusvaiheen tarkkailu on tärkeää, koska silloin mahdollinen kuormitus on suurimmillaan. Jälkitarkkailulla havainnoidaan ehkäisevien toimenpiteiden toimivuus ja poikkeavan tilanteen rauhoittumisen nopeus. Normaalisessa kunnossapidossa tarkkailu rajoittuu tulvimisherkkien kohteiden ja vesien poikkeamien (esim. lika-aineet, öljykalvot) havainnointiin.

Tarkkailltavat parametrit ovat riippuvaisia rautatiealueella tapahtuvan toiminnan laadusta ja pintavesistön ominaisuuksista. Pintaveden likaantumisepäilytapauksessa analysoidaan ne aineet, joita alueella tiedetään tai epäillään käytetyn. Tavallisessa rakentamisessa perusanalyysivalikoima sisältää tyypillisesti seuraavat mittaukset ja analyysit:

- aistinvaraiset havainnot (haju, maku, ulkonäkö)
- lämpötila
- pH
- sameus
- väri
- kiintoainepitoisuus
- sähkönjohtavuus
- kemiallinen hapenkulutus ($\text{COD}_{\text{Mn}}(\text{O})$)
- nitriitti-, nitraatti- ja ammoniumtyppi
- kokonaistyyppi
- kokonaisfosforipitoisuus
- happipitoisuus
- mineraaliöljyt ($\text{C}_{10}\text{--C}_{40}$)

Rakentajan ja kunnossapitäjän velvollisuus on tarkkailla ojavesissä olevia silmämääräisiä poikkeavuuksia (esim. öljykalvo, lika-aineet, tulviminen) ja raportoida niistä Liikennevirastolle.

Tarkkailussa voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää muuta olemassa olevaa seurantaa, esimerkiksi ympäristöhallinnon, vesiensuojeluyhdistysten ja eri toiminnanharjoittajien seurantatietoja.

20.9.7 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä pintavesiin ja niiden suojeluun liittyvistä ohjeista on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Suunnitteluvaiheissa selvitetään hankealueen valuma-alueet, pintavesiolosuhteet, herkäät kohteet ja riskitoiminnot sekä suunnitellaan ratkaisut haitallisten pintavesivaikutusten ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi.
- Herkkien pintavesien valuma-alueilla kiintoainesta ja mahdollisesti ravinteita sisältävät hulevedet ohjataan kohdekohtaisten suunnitelmien mukaisesti kosteikkojen, laskeutusaltaiden tai erotuskaivojen kautta maastoon.
- Haitta-aineista kuormittuneet vedet ohjataan jätevesiviemäriin.
- Riskitoimintojen alueet rajataan mahdollisuuksien mukaan tiivispohjaiselle alustalle, jolta mahdollinen haitta-ainepäästö saadaan kerättyä talteen.
- Rakennustyömailla polttoaine- ja voiteluainesäiliöiden on oltava kaksoisvai-pallisia tai säiliön tilavuutta vastaavalla suoja-altaalla varustettuja. Säiliöissä on oltava ylitäytön estimet. Säiliöiden kuntoa tarkkaillaan säännöllisesti.
- Kalusto, laitteet ja säiliöt on pidettävä kunnossa ja tarkastettava säännöllisesti. Mikäli kunto on heikentynyt, on korjaaviin toimiin ryhdyttävä välittömästi sekä ilmoitettava mahdollisista ympäristövahingoista, kuten vuodoista Liikennevirastolle.
- Huolehditaan, että kohteissa, joissa käsitellään ympäristölle haitallisia nesteitä, on riittävästi imeytysmateriaalia helposti saatavilla.
- Kiskojen välissä ratapölkkyjen päällä käytetään imeytysmattoja kohteissa, joissa seisotetaan dieselvetokalustoa. Mattojen kuntoa tarkkaillaan ja matot vaihdetaan tarvittaessa.
- Kasvillisuus poistetaan ensisijaisesti mekaanisesti. Torjunta-aineita käytettäessä otetaan huomioon aineiden rajoitukset.
- Rakentajan ja kunnossapitäjän velvollisuus on tarkkailla oja- ja vesissä olevia silmämääräisiä poikkeavuuksia (esim. öljykalvo, lika-aineet, tulviminen) ja raportoida niistä Liikennevirastolle.
- Huolehditaan, että henkilökunta tiedostaa toimintojen riskit, ottaa toiminnassaan huomioon ympäristö- ja turvallisuusnäkökohdat ja osaa toimia onnettomuustilanteessa siten, että haitat ja vahingot jäävät mahdollisimman pieniksi.

20.10 Hulevedet

20.10.1 Yleistä

Hulevesi on maan pinnoilta, rakennusten katoilta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- ja sulamisvettä. Hulevesiä ovat myös esimerkiksi katujen pesuvedet ja palonsammutusvedet. Hallitsemattomien hulevesien aiheuttamat haitat korostuvat, kun vettä läpäisevän pinnan määrä vähenee. Tällöin veden imeytyminen maaperään vähenee ja suurempi osa sadannasta muuttuu pintavalunnaksi äärevöittäen virtaamaolosuhteita, eli pienentäen alivirtaamaa ja kasvattaen ylivirtaamaa.

Äärevöityneiden virtaamaolosuhteiden seurauksena kuivuuden ja tulvien aiheuttamien haittojen mahdollisuus lisääntyy. Hallitsemattomat hulevedet voivat aiheuttaa tulvimista ja niistä johtuvia aineellisia vahinkoja, pinta- ja pohjavesien pilaantumista (ks. luvut 20.9 ja 20.11) sekä puroympäristöjen ja harvinaisten elinympäristöjen yksipuolistumista ja häviämistä.

Hulevesien aiheuttamia haittoja voidaan torjua hulevesien määrällisellä ja laadullisella hallinnalla. Hallintaratkaisun valintaan vaikuttavat maaperän laatu, topografia, kasvillisuusolosuhteet, maankäyttö ja siihen kohdistuvat muutokset sekä valuma-alueen erityispiirteet ja niistä lähtöisin syntyvä hulevesien hallinnan tarve. Hulevesitarkastelu on läheisesti kytköksissä kuivatustarkasteluun sekä pinta- ja pohjavesitarkasteluihin. Haihtumisen ja kasvien käyttämän veden lisäksi hulevedet päätyvät joko pinta- tai pohjavesiin tai molempiin.

20.10.2 Hulevesien erityiskohteet

Suunnittelussa on otettava huomioon hulevedet ja niiden johtaminen erityisesti silloin, kun vastaanottavassa vesistössä harjoitetaan vedenottamista, vastaanottava vesistö on herkkä ympäristössä tapahtuville muutoksille (ks. kohta 20.9.3) tai kun radan rakentamisen, kunnossapidon tai käytön seurauksena hulevedet kuormittavat voimakkaasti. Hulevesien hallinta on tarpeen myös silloin, kun laajoja pintoja muutetaan vettä läpäisemättömiksi ja ne rajautuvat rakennuksiin ja alikulkuihin aiheuttaen tulvariskin. Rakentaminen ja siihen liittyvät toiminnot voivat vaatia väliaikaisia tai pysyvämpiä hulevesiratkaisuja (esimerkiksi läjitysalueet).

Hulevesien erityiskohteita ovat:

- rautatieasemat ja -seisakkeet sekä niiden pysäköintialueet
- alikulut
- terminaali- ja kuormausalueet
- rakentamisen aikaiset purkureitit
- läjitys- ja pengerrysalueet.

20.10.3 Hulevesien hallintamenetelmät

Hulevesien määrällinen hallinta on tärkeää erityisesti taajama-alueilla, joissa tulvien aiheuttamat aineelliset vahingot voivat nousta suuriksi. Niillä erityishuomio kohdistuu valuma-alueisiin, joilla esiintyy jo ennestään tulvimista tai merkittävää hulevesikuormituksesta aiheutuvaa laadullista haittaa. Tiiviisti rakennetulla taajama-alueella on usein haasteena löytää tarvittava tila hulevesien hallinnan vaatimille ratkaisuille. Hulevesien hallintaratkaisuja sovelletaan esimerkiksi rautatiealueen yhteyteen jäävillä suojaviheralueilla, jotka soveltuvat heikosti muuhun käyttöön. Hulevesien hallintaratkaisut eivät kuitenkaan saa aiheuttaa haittaa rautatiealueen rakenteille tai toiminnoille. Tärkeimmät määrällisen hulevesien hallinnan ratkaisut ovat:

- hulevesien syntymisen ehkäisy (esimerkiksi laajojen vettä läpäisemättömien pintojen välttäminen)
- imeytys (tarvittaessa näytteenotolla varmistetaan, että imeytettävä vesi ei sisällä haitallisia aineita)
- viivytysaltaat ja -lammikot (erityisesti rakentamismatkeessa ja läjitysalueiden yhteyteen) (kuvat 16 ja 17)
- pohjakynnyksitetty purku-uomat ja uoman yhteyteen sijoitettavat allasketjut.

Harvaanasutuilla alueilla hulevesien hallinnan huomio kiinnittyy veden laatuun ja elinympäristöjen kosteusolosuhteiden turvaamiseen. Laadullisessa hulevesien hallinnassa suositeltavat menetelmät ovat osittain samoja kuin määrällisessä hallinnassa:

- imeytys (tarvittaessa näytteenotolla varmistetaan imeytettävän veden puhtaus)
- suodattaminen
- laskeutusaltaat purkureiteille (erityisesti rakentamismatkeessa)
- kosteikot (esim. rakentamismatkojen yhteyteen).

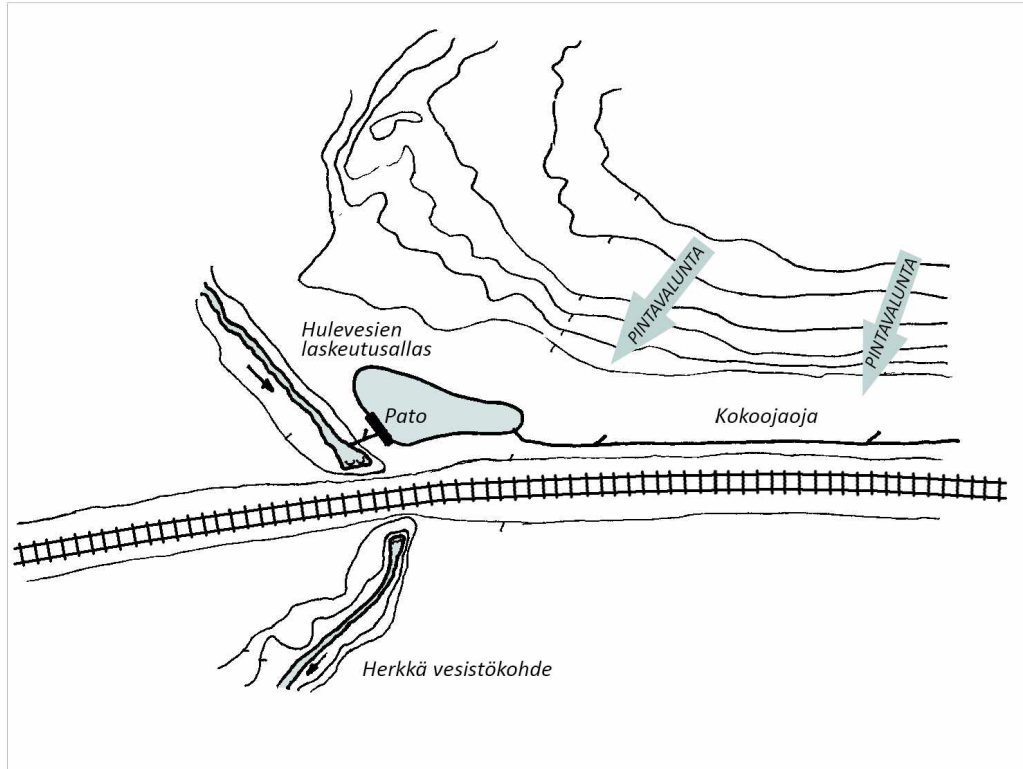
Hulevesien hallintaratkaisut edellyttävät toimiakseen säännöllistä kunnossapitoa. Kunnossapidon tehtäviä ovat muun muassa:

- purku-uomien ruoppaus ja siivoaminen
- viivytysaltaiden ja -lammikoiden sekä kosteikkojen lietteiden poisto
- lasketusaltaiden kiintoaineksen tyhjentäminen
- kuolleen kasvillisuuden kerääminen hulevesijärjestelmistä.

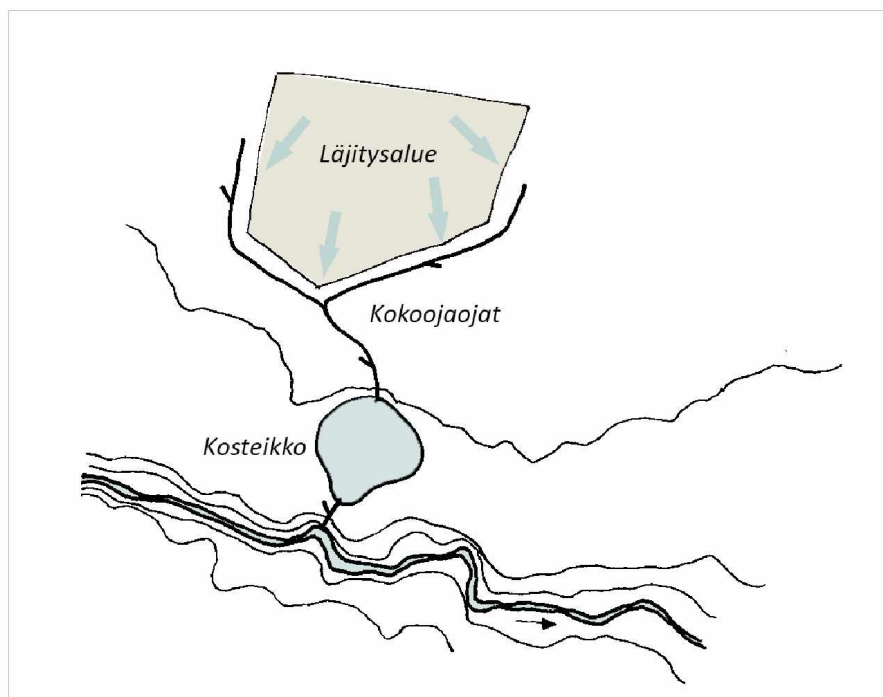
Kunnossapidon on huolehdittava järjestelmän toimivuudesta, kuten purkuputkien ja -rumpujen sekä mittapatojen mahdollisten tukosten poistamisesta sekä tukkeutumisen ehkäisystä. Kunnossapidolle on osoitettava huoltoyhteys ja esteetön pääsy hulevesien hallintaratkaisujen luokse.

Erityistä huomiota on kiinnitettävä radan rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan. Purkureiteille on osoitettava hulevesien selkeytysalueita kohteissa, joissa veden samentuminen on ilmeistä ja siitä voi aiheutua haittaa alapuoliselle vesistölle. Rakentamismatkojen läjitysalueiden yhteyteen on suositeltavaa osoittaa puhdistusvaikutteisia kosteikkoja erityisesti alueilla, joilla purkuyhteys vesistöön on lyhyt tai vastaanottavan vesistön ominaisuudet ovat poikkeukselliset. Erityishuomio kiinnitetään herkkiin vesistöihin, joihin purettavan veden laatu ja määrä tulisi säilyttää ennallaan.

Rautatiealueiden kuivatuksessa noudatetaan Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelun ohjetta (Liikennevirasto 2012b). Hulevesistä ja niiden hallinnasta on valmistunut mittava kansallinen hulevesiopas (Kuntaliitto 2012).



Kuva 16. Hulevesien käsittely laskeutusaltaassa ennen purkamista herkkään vesistökohteeseen. Laskeutusaltaan tarkoitus on laskeuttaa kiintoainesta altaan pohjalle. Virtaaman tasaantuminen myös vähentää eroosiota purkureitillä. Laskeutusaltaan sijasta voidaan hulevesiä käsitellä myös kosteikossa, jossa monipuolinen biologinen toiminta edesauttaa kuormitteisten hulevesien puhdistumista. Kohteissa, jossa tilaa on vähän, ojiin voidaan muodostaa allasketjua tai pohjakynnyksiä.



Kuva 17. Rakentamismassojen läjitäysalueiden yhteyteen on suositeltavaa rakentaa puhdistusvaikuttavia kosteikkoja erityisesti alueilla, joilla purkuyhteys vesistöön on lyhyt tai vastaanottavan vesistön ominaisuudet ovat poikkeukselliset.

20.10.4 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä hulevesien hallintaan liittyvistä ohjeista on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Radan suunnitteluvaiheessa on huomioitava ja tunnistettava hulevesien hallinnan kohteet ja tarpeet.
- Kohteissa, joissa hulevesiin sekoittuu runsaasti kiintoainesta, vedet ohjataan maastoon laskeutusaltaan/ -altaiden kautta.
- Uudistushankkeissa herkillä vesistöalueilla ja hulevesien hallinnan erityiskohdeissa on laadittava erillinen hulevesien hallintasuunnitelma alueellisen ympäristöviranomaisen kanssa sovittavassa laajuudessa.
- Taajama-alueilla huomioidaan määrällinen hulevesien hallinta, jonka ratkaisuja ovat mm. hulevesien imeytys, viivytysaltaat ja -lammikot sekä uomien kynnystäminen.
- Harvaan asutuilla alueilla huomioidaan laadullinen hulevesien hallinta, jonka ratkaisuja ovat mm. hulevesien imeytys, suodattaminen, laskeuttaminen ja koskeikot.
- Haitta-ainepitoisia vesiä ei saa imeyttää.
- Erityistä huomiota on kiinnitettävä radan rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan.
- Hulevesien hallintaratkaisut edellyttävät toimiakseen säännöllistä kunnossapitoa, mm. ruoppausta, lietteen ja kuolleen kasvillisuuden poistamista sekä järjestelmän toimivuudesta huolehtimista.

20.11 Pohjavedet

20.11.1 Yleistä

Pohjavettä on kaikkialla maa- ja kallioperässä. Pohjaveden suojeleminen korostuu luokitelluilla pohjavesialueilla ja myös niiden ulkopuolisilla alueilla, joilla on talousvesikaivoja. Näillä alueilla pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään talousvedeksi, ja siksi pohjaveden määrällinen ja laadullinen suojeleminen on erityisen tärkeää. On huomattava, että vesilain pohjaveden muuttamista koskevat rajoitukset ja ympäristönsuojelulain pohjaveden pilaamista koskeva kielto ovat voimassa kaikkialla.

Pohjavedellä on merkitystä myös luonnon vesitasapainon ja kasvillisuuden hyvinvoinnin kannalta. Lisäksi pohjavesi vaikuttaa maapohjan kantavuusominaisuuksiin. Pohjaveden pinnan alenema saattaa johtaa maan kokoonpuristumiseen, mikä aiheuttaa maanpinnan painumista ja siten mahdollisia vahinkoja rataa tai sen rakenteisiin tai muuhun lähialueen ympäristöön. Toisaalta pohjavedenpinnan nousu voi johtaa perustusten vettymiseen ja lujuusominaisuuksien heikkenemiseen. Pohjaveden huomioidmisessa noudatetaan paljolti samoja periaatteita kuin pinta- ja hulevesien huomioidmisessa (katso luvut 20.9 ja 20.10).

Radanpidon ympäristöohjeessa on kerrottu, miten pohja- ja pintavedet otetaan huomioon radan eri suunnitteluvaiheissa (Liikennevirasto 2013). Lisäksi pohjaveteen kohdistuvia riskejä rataympäristössä on käsitelty rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan raporteissa (Ratahallintokeskus 2008b, 2009c, d).

20.11.2 Pohjavesille aiheutuvat riskit ja niihin varautuminen

Rautatiealueilla haitta-aineiden päätyminen maaperään ja pohjaveteen on seurausta:

- onnettomuuksista
- kaluston epäkuntoisuudesta tai rikkoutumisesta (esim. vuodot)
- kaluston virheellisestä käytöstä
- tietämättömyydestä (kemikaalien haitallisia ominaisuuksia ei tunneta, vaaroja ei tiedosteta)
- huolimattomuudesta tai välinpitämättömyydestä
- torjunta-aineista
- rakennustöiden yhteydessä (esim. PIMA-kohteet).

Rautatiealueella ja sen läheisyydessä pohjaveden kannalta haavoittuvimpia kohteita ovat:

- ratapihat ja seisontaraiteet (vuotoriski kemikaalivaunuja seisotettaessa, dieselveltureita tankattaessa, onnettomuusriski vaihteissa)
- terminaali- ja kuormausalueet (vuoto- ja onnettomuusriski)
- kyllästettyjen ratapölkkyjen käsittely- ja varastointialueet
- alikulut, jotka ulottuvat lähelle pohjaveden pintaa tai sen alapuolelle
- tasoristeykset (onnettomuusriski)
- tunnelit
- paikoitusalueet (polttoaine- ja öljyvuodot, liukkaudentorjunta)
- lumen läjitysalueet (lumeen voi päätyä epäpuhtauksia auratuilta alueilta)
- muuntajat (sisältävät öljyä)
- pohjavedenpinnan alenemiselle ja siitä johtuville painumille herkäät alueet (eloperäiset ja hienorakeiset maalajialueet, hienoainespitoiset moreenit)
- rakentamisen ja kunnostamisen alueet.

Ratalinjoilla riski on yleensä vähäinen. Pohjaveden kannalta haavoittuvimpia ovat pohjavesialueet ja yksityisten talousvesikaivojen lähialueet, koska näissä mahdolliset onnettomuudet tai päästöt tuottavat välittömän uhkan vesihuollolle. Pohjaveden piilamiskielto on kuitenkin voimassa kaikkialla, myös vedenoton ulkopuolisilla alueilla.

Lisäksi on tarkistettava, sijoittuuko toiminta vedenottamoiden lähialueille ja onko läheisyydessä arvokkaita kosteikkoja tai sellaisia suojelualueita, joissa vesitasapainon muutos voi olla erityisen haitallista. Hulevesien hallinnalla voidaan ehkäistä haitallisia vaikutuksia (luku 20.10).

Uudistus- ja parannustöiden yhteydessä pohjaveden suojaustoimenpiteiden tai suojausrakenteiden rakentamisen sekä vedenjohtamisen tarve ja mahdollisuus niiden toteuttamiseen selvitetään radanpitäjän, vedenottajan ja alueellisen ELY-keskuksen yhteistyönä.

Pohjavesialueita koskevaa tietojen hakua ja tietosisältöä on esitelty Radanpidon ympäristöohjeessa (Liikennevirasto 2013). Rautatiealueiden pohjavesiriskiluokitusta eri puolilla Suomea on läpikäyty Liikenneviraston raporteissa.

Pohjavesiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan estää tai vähentää joko A) ennaltaehkäisevillä toimilla tai B) haittoja ehkäisevillä teknisillä ratkaisuilla.

A) Ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä:

- mahdollisuuksien mukaan vältetään sijoittamasta riskiä aiheuttavia toimintoja luokitelluille pohjavesialueille
- vältetään käsittelemästä haitallisia aineita pohjavesialueilla ja talousvesikaivojen läheisyydessä
- rautatiealueilla toimivien rakentajien, kunnossapitäjien sekä varasto- ja lastausalueilla toimivien henkilöiden valistaminen (tiedostettava toimintojen riskit)
- selkeät ohjeet onnettomuustapauksissa ja henkilöstön perehdyttäminen niihin
- harjoitukset onnettomuustapausten varalta
- haitallisten vaikutusten torjuntaan liittyvä kalusto ja materiaalit ovat nopeasti saatavilla.
- kuivatus- ja hulevesijärjestelmien kunnossapito
- pohjaveden laadun ja määrän tarkkailu (luku 20.11.8).

B) Haittoja ehkäiseviä teknisiä ratkaisuja:

- erotuskaivot ja -altaat
- laskeutusaltaat
- suojakalvot ja -rakenteet sekä läpäisemättömät pinnoitteet alueilla, joissa onnettomuusriski on koholla ja/tai joissa ympäristölle haitallisia aineita käsitellään
- suoja-altaat kemikaaliratapioilla (vuotavat vaunut ohjataan suoja-altaiden päälle)
- imeytysmateriaalit riskitoimintojen alueilla.

Alueella toimijan on poistettava välittömästi vähäiset haitallisten aineiden päästöt siten, ettei aine pääse valumaan, imeytymään tai huuhtoutumaan maaperään eikä vesiin. Vähäiset määrät voidaan imeyttää turpeeseen tai kaivaa esimerkiksi lapiolla ja siirtää väliaikaisesti paikkaan, josta päästöt ympäristöön eivät ole mahdollisia. Hai-

tallinen aine ja sitä sisältävä maa-aines toimitetaan asianmukaiseen käsittelypaikkaan.

Suuremmissa vahinkotapauksissa, joissa haitallista ainetta ei omin keinoin voida eliminoida tai poistaa, otetaan välittömästi yhteyttä pelastuslaitokseen. Asiasta ilmoitetaan paikalliselle vedenottajalle sekä alueellisen ELY-keskuksen ja kunnan ympäristöviranomaisille.

Toimintaa vahinkotapauksissa on voitu selostaa myös pohjavesialueiden suojelusuunnitelmissa, joita on laadittu useille pohjavesialueille. Tiedot pohjavesialueiden suojelusuunnitelmista saa kunnalta, paikalliselta vedenottajalta ja ELY-keskukselta.

20.11.3 Vedenottamoiden suoja-alueet ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat

Vedenottamoiden suoja-alueiden ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmissa voi olla rautatiealuetta tai rautatiealueen toimintoja koskevia määräyksiä ja ohjeita, joten ne esitellään tältä osin lyhyesti.

Vesilaissa määriteltyjä vedenottamoiden suoja-alueita on perustettu joidenkin vedenottamoiden ympärille. Niiden tarkoituksena on turvata veden laadun säilyminen ottamalla. Suoja-alueiden perustamisen yhteydessä annetaan määräyksiä, joissa määritellään, mitä toimintoja suoja-alueilla ei saa harjoittaa ja mitkä toiminnot vaativat erillisen luvan. Määräykset ovat oikeudellisesti sitovia, ja niistä poikkeaminen edellyttää luvan hakemista aluehallintovirastolta. Suoja-alueet jaotellaan yleensä kolmeen vyöhykkeeseen:

- vedenottamoalue
- lähisuojavaikute
- kaukasuojavaikute.

Määräykset ovat tiukimmat vedenottamoalueella ja lähisuojavaikuteella. Vedenottamoalueella yleensä vain vedenottoon liittyvät toiminnot ovat sallittuja.

Tiedot suoja-alueista ja niiden määräyksistä on saatavissa esimerkiksi paikalliselta vedenottajalta, kunnan ympäristöviranomaiselta, aluehallintovirastosta tai ELY-keskuksen ympäristövastuualueelta. Suomen kaikista suoja-alueista on laadittu myös raportti Suomen ympäristökeskuksen julkaisemana (Orvomaa 2008). Vahvistettuja suoja-alueita on noin 10 %:lla vedenottamoista.

Suunniteltaessa uutta rakentamista tai toimintaa pohjavesialueella on varmistettava mahdollinen päällekkäisyys suoja-alueiden kanssa. Jos päällekkäisyyttä on, tarkistetaan, onko määräyksissä rautatiealuetta ja sen toimintoja koskevia mainintoja. Määräykset ovat ehdottomia kieltoja tai luvanvaraisia. Epäselvissä tilanteissa varmistetaan mahdollisen luvan tarve alueelliselta ELY-keskukselta tai aluehallintovirastosta.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat koskevat kokonaisia pohjavesialueita, ja samassa suojelusuunnitelmassa tarkastellaan yleensä useita pohjavesialueita. Suojelusuunnitelmissa annetut pohjavesien suojelua edistävät lausumat ja toimenpideohjeet eivät ole oikeudellisesti sitovia. Niillä on kuitenkin suuri painoarvo ja niitä noudattamalla ehkäistään haittojen syntymistä sekä ympäristönsuojelulain ja vesilain pohjavesiä koskevien kohtien rikkomista.

Tiedot pohjavesialueiden suojelusuunnitelmista on saatavissa esimerkiksi paikalliselta vedenottajalta, kunnalta ja alueelliselta ELY-keskukselta. Suomen luokitelluista pohjavesialueista toistaiseksi lähes viidesosalle on laadittu suojelusuunnitelma. Uusia suojelusuunnitelmia laaditaan ja vanhoja päivitetään jatkuvasti.

20.11.4 Toimintaohjeet pohjavesialueilla

Luokiteltuja pohjavesialueita on eniten sora- ja hiekkakerrostumilla (harjut ja muut jäätikkökierrostumat, reunamuodostumat, laajat rantakerrostumat), joissa pohjaveden muodostuminen on tehokasta ja virtaus suhteellisen nopeaa, toisin sanoen vedenantoisuus on hyvä. Pienempialaisia pohjavesialueita on moreeni- ja kalliomailla sekä osittain myös savikoilla. On huomattava, että talousvesikaivoja on asutuilla alueilla myös luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella, ja pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot koskevat myös pohjavesialueiden ulkopuolisia alueita, riippumatta mahdollisesta vedenotosta. Pohjavesialueiden luokitusperusteet esitellään liitteessä 4.

Toiminta, jossa käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita, sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Tämä on jo alustavissa suunnitteluvaiheissa otettava huomioon. Liikenteellisistä seikoista johtuen pohjavesialueen ulkopuolelle sijoittaminen ei aina ole mahdollista. Rautatiet ovat monin paikoin rakennettu kulkemaan pitkin helposti rakennettavia harjuja ja reunamuodostumia, joissa pohjavesialueet yleisimmin sijaitsevat. Siksi pohjavesialueille on sijoitunut runsaasti myös rautatiealueisiin liittyviä riskitoimintoja.

Pohjavesialueilla toimittaessa noudatetaan alla olevia periaatteita.

- Toimittaessa vesilain mukaisella vahvistetulla vedenottamon suoja-alueella tarkistetaan, että toiminta on sopusoinnussa suoja-alueääräysten kanssa. Epäselvissä tilanteissa varmistetaan mahdollisen luvan tarve esimerkiksi ELY-keskukselta tai AVI:lta.
- Jos kohteelta on laadittu pohjavesialueen suojelusuunnitelma, tarkistetaan rautatiealuetta ja sen toimintoja koskevat ohjeet ja suositukset. Tieto suojelusuunnitelman olemassaolosta tarkistetaan kunnan tekniseltä tai ympäristötoimelta, vesilaitokselta tai ELY-keskukselta. Tieto suojelusuunnitelmista löytyy myös internetistä, esimerkiksi OIVA-palvelusta. Suojelusuunnitelmissa on tosin harvoin rautatiealueita koskevia suosituksia. Suositukset liittyvät yleensä kemikaalikuljetuksiin ja onnettomuusriskiin.
- Ympäristölle haitallisten aineiden varastointi ja käsittely sijoitetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Jos se ei ole mahdollista, haitallisten aineiden käsittelyalue on suojattava vettä läpäisemättömällä betonilla tai asfaltilla, tiiviillä hienorakeisilla mailla, bentoniitti- ja/tai erilaisilla kalvorakenteilla. Vedet tällaisilta alueilta ohjataan tarvittaessa erotuskaivon kautta joko jätevesiviemäriin tai putkea pitkin pois pohjavesialueelta. Vesien purku tulee olla suljettavissa, jotta onnettomuuksien tapahtuessa haitallisten aineiden leviämisen saadaan rajattua tiivispohjaiselle alustalle.
- Polttoainesäiliöiden ja muita kemikaaleja sisältävien nestesäiliöiden on oltava kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla suojaaltaalla. Säiliöissä on oltava ylitäytön estimet. Säiliöiden kuntoa tarkkaillaan säännöllisesti (vähintään kerran vuodessa perusteellisempi tarkastus, josta tehdään myös kirjalliset havainnot ja otetaan valokuvia).

- Huolehditaan käytettävien koneiden ja laitteiden kunnosta, siten että polttoaineita ja voiteluöljyjä ei pääse vuotamaan maahan. Vuotojen tarkkailua tehdään jatkuvasti.
- Säilytetään koneet ja laitteet pohjavesialueiden ulkopuolella tai tiivispohjaisella alustalla, josta nesteet eivät pääse valumaan vettä läpäisevälle pinnalle.
- Kohteissa, joissa käsitellään ympäristölle haitallisia nesteitä, on oltava riittävästi imeytysmateriaalia helposti saatavilla.
- Kiskojen välissä ratapölkkyjen päällä käytetään imeytysmattoja kohteissa, joissa seisotetaan dieselvetokalustoa. Mattojen kuntoa tarkkaillaan ja matot vaihdetaan tarvittaessa.
- Huolehditaan kuivatuksen asianmukaisesta toimivuudesta
- Pohjavesialueilla ei käytetä torjunta-aineita. Kasvillisuus poistetaan mekaanisesti.

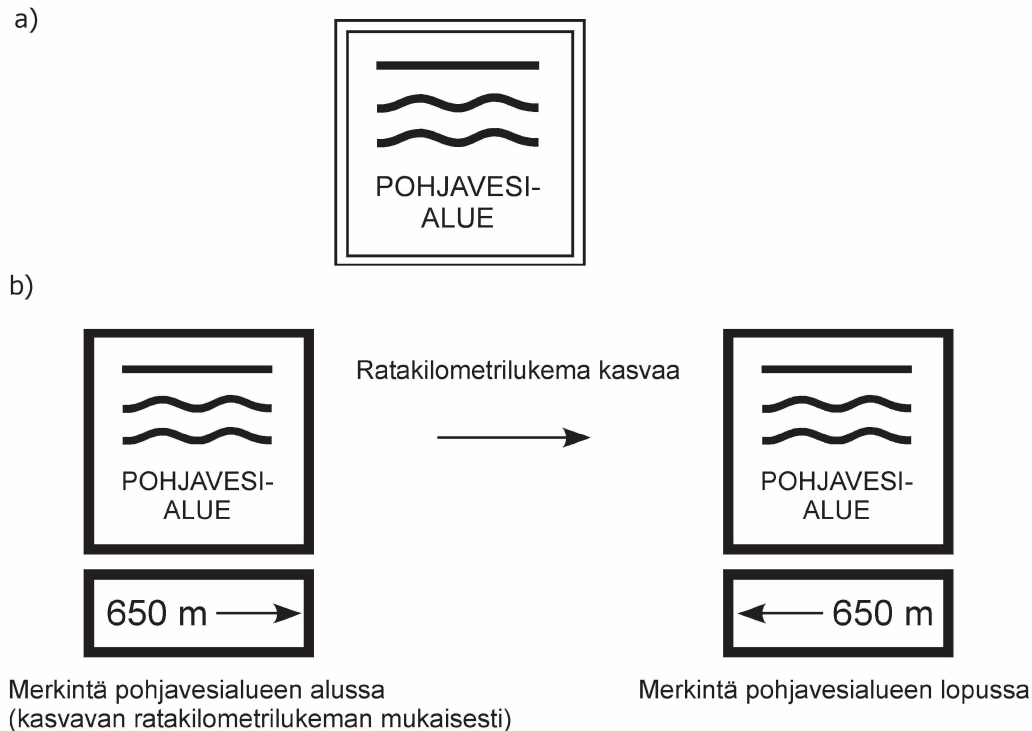
Radan kuivatusvedet tulee ohjata mahdollisimman lyhyitä reittejä pitkin pois pohjavesialueelta. Radan kuivatuksessa tulee välttää pitkiä yhtenäisiä ojalinjoja pohjavesialueiden kohdilla. On myös pyrittävä ehkäisemään pohjavesialueiden ulkopuolisten ojavesien kulkeutuminen pohjavesialueelle.

Luokitellut pohjavesialueet merkitään maastoon, jotta ne olisivat helposti huomioitavissa kunnossapidossa ja mahdollisissa onnettomuustilanteissa. Merkintä pitää näkyä selvästi huoltotielle ja mahdollisuuksien mukaan myös radalle. Merkki ei kuitenkaan saa kiinnittää liiaksi kuljettajan huomiota. Pohjavesialueet merkitään yleensä kuvassa 18a esitetyllä merkillä. Merkki asennetaan pääsääntöisesti rataa nähden huoltotien ulkopuoliselle reunalle, josta se on nähtävissä myös radalle. Näkyvyyden tai tilanpuutteen vuoksi tai muista käytännön syistä merkki voidaan asentaa myös radan ja huoltotien väliin. Merkki asennetaan näkyvyyden mukaan 100–300 metrin väleihin. Tasavälein asennettavien merkkien sijasta voidaan käyttää vain pohjavesialueen rajoille sijoitettavaa merkkiä, jossa ilmoitetaan radan pituus pohjavesialueella kuvan 18b mukaisesti. Merkkien kunnosta ja näkyvyydestä on huolehdittava kunnossapidon yhteydessä.

20.11.5 Yksityisten kaivojen huomioiminen

Rautatiealueiden läheisyydessä yksityisiä talousvesikaivoja on asutuilla alueilla luokiteltujen pohjavesialueiden lisäksi runsaasti myös niiden ulkopuolella. Varsinkin haja-asutusalueilla talouksien vesihuolto on usein omien kaivojen varassa. Kaivoja on myös taajamissa, vaikka alueille olisi rakennettu kunnallinen vesijohtoverkosto. Rakennus- ja kunnostushankkeita varten tehtävät tutkimukset, rakentaminen, rautatiealueen toiminnot, rakenteet ja kunnossapito eivät saa vaarantaa pohjaveden määrällistä ja laadullista tilaa ja aiheuttaa siten haittaa kaivonomistajille. Vesilaki ja ympäristönsuojelulaki suojaavat pohjavettä ja yksityisen kaivonomistajan etua sekä pohjavesialueilla että niiden ulkopuolella.

Monin paikoin yksityiset kaivot ovat hyvin lähellä rautatiealueita. Pohjavesialueiden ulkopuolisilla alueilla kaivojen ympäristön hydrologiset ja hydrogeologiset olosuhteet ovat usein heterogeenisia ja pienipiirteisiä. Näillä alueilla maaperän yleensä heikompi vedenläpäisevyys suojaa osaltaan pohjavettä. Myös pohjavesiesiintymien pienialaisuus rajoittaa mahdollisten päästöjen leviämistä laajalle alueelle. Tyypillinen uhka näillä alueilla on hulevesien sekoittuminen kaivoveteen.



Kuva 18. a) Pohjavesialueilla yleisesti käytettävä merkki, jota on tarkoituksenmukaista käyttää myös rautatiealueilla pohjavesialueiden merkitsemiseen. Taulun reunat ja aaltoviivakuviot ovat sinisellä, teksti ja vaakaviiva mustalla ja tausta valkoisella. b) Tasavälein asennettavan merkin asemesta voidaan käyttää pohjavesialueen rajoille asennettavaa merkkiä, jossa osoitetaan radan pituus pohjavesialueen sisällä tai vaihtoehtoisesti ratakilometriviäli.

Suunniteltaessa mittavia maanrakennustöitä sisältäviä rakennus- tai kunnostustoimia lähellä asutusta, mahdollisella vaikutusalueella on yleensä tarpeen tehdä kaivokartoitus. Normaalisti kaivokartoitus tehdään 150–300 metrin säteellä toimintakohteesta (joissakin tapauksissa jopa 500 m). Etäisyyteen vaikuttavat maankamaran hydrogeologiset ominaisuudet, topografia ja toiminnan laajuus, jotka määritellään asiantuntija-arviona tapauskohtaisesti. Uutta rataa suunniteltaessa kaivokartoitus tehdään yleisimmin ratasuunnitteluvaiheessa, mutta se voidaan tehdä jo yleissuunnitteluvaiheessakin. Jokaisesta kartoitettavasta kaivosta laaditaan kaivokortti, josta käy ilmi mm. kaivon omistajatiedot, tarkka sijainti (myös korkeus, esimerkiksi kaivonkannesta), vedenpinnan korkeus, kaivon rakenne, veden laatua ja määrää kuvaavat tiedot, mahdolliset ongelmakohdat ja kaivon nykyinen käyttö. Myös kaivoveden laatu määritetään jo ennen rakentamista.

Yksityisten talousvesikaivojen kartoitus tehdään, kun asutulla alueella (nykyinen ja/tai tuleva toiminta):

- tehdään runsaasti kaivu- ja muita maansiirtotöitä (esim. radanrakennushankkeiden yhteydessä)
- rakennetaan uusia alikulkuja tai niitä laajennetaan ja/tai syvennetään
- rakennetaan uusia tunneleita
- rakennetaan uusia laajoja, vettä läpäisemättömiä pintoja tai tehdään muita muutoksia, joissa hulevesien johtaminen ja sitä kautta pohjaveden muodostuminen oleellisesti muuttuu
- käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita
- maaperän kunnostustöiden yhteydessä.

Normaalisti suurten rakennushankkeiden yhteydessä kaivoista on tarvetta tehdä kartoituksen lisäksi myös pidempiaikaista tarkkailua (luku 20.11.8). Tarkkailun tarve varmistetaan ympäristöviranomaisilta.

Yksityiset kaivot huomioidaan paljolti samojen periaatteiden mukaan kuin toimittamassa pohjavesialueilla. Käytössä olevien kaivojen läheisyydessä (~100–300 m:n säteellä, tarkempi etäisyys arvioidaan hydrogeologisten olosuhteiden perusteella) huomiota kiinnitetään seuraaviin asioihin:

- huolehditaan käytettävien koneiden kunnosta, jotta polttoaineita tai voiteluöljyä ei pääse vuotamaan maahan
- ei säilytetä eikä tankata polttoaineita
- tarkistetaan ojien ja muiden kuivatusjärjestelmien kunto, siten että hulevedet eivät pääse tulvimaan yksityisten kaivojen ympärille
- vaihdettaessa kyllästettyjä ratapölkkyjä käytetyt pölkkyt siirretään välittömästi pois pohjavesialueilta ja kaivojen läheisyydestä
- vesakon poisto tehdään mekaanisesti
- tarkkaillaan ojavesissä olevia poikkeavuuksia (esim. öljykalvo, lika-aineet, tulviminen).

20.11.6 Muut pohjaveden erityiskohteet

Muut pohjaveden erityiskohteet liittyvät rakentamisen ja perusparantamisen kohteisiin. Näitä ovat paineellisen pohjaveden esiintymisalueet, alikulut, kalliotunnelit, massanvaihtokohteet sekä rakenteiden/maaperän lujitus:

1. Paineellisen pohjaveden esiintymisen paikat tulee tunnistaa rakentamisen ja kunnostamisen suunnittelussa. Nämä selvitetään asiantuntijatyönä ja yhteistyönä vedenottajien ja ympäristöviranomaisten kanssa. Potentiaalisia paineellisen pohjaveden alueita voidaan alustavasti tulkita maasto- ja geologisten karttojen sekä maastotarkastelujen perusteella.

Paineellisen pohjaveden esiintymisen mahdollisuus on tiedostettava jo ennen suunnittelun edellyttämiä kairauksia (yleissuunnittelusta lähtien), koska pohjaveden haitallista purkautumista voi tapahtua tutkimusrei'istä. Paineellista pohjavettä esiintyy tyypillisesti syvissä laaksoissa, joissa saven alla on vettä johtavia kerroksia. Veden painetaso laaksossa voi olla jopa useita metrejä maanpintaa korkeammalla. Vettä pidättävän kerroksen puhkaiseminen paitsi aiheuttaa tulvimista kohteella, myös pohjaveden alenemista ja mahdollisten kaivojen kuivumista laaksoa reunustavilla kohouma-alueilla.

2. Uusia alikulupaikkoja rakennettaessa tai olemassa olevia merkittävästi laajennettaessa tai syvennettäessä on selvitettävä pohjavedenpinnan ylimmät tasot ja maaperän vedenjohtavuusominaisuudet. Lähellä, yleensä vähintään 300 metrin (vettä hyvin johtavissa maissa jopa 500 m) säteellä olevista talouksista kartoitetaan kaivot. Tässä ohjeessa ei selosteta tarkemmin pohjaveden hallintaa ja teknisiä ratkaisuja alikulupaikoilla. Pohjaveden hallintaa alikulupaikoilla on tarkasteltu Liikenneviraston selvityksessä (Martio 2011).
3. Kalliotunneleiden rakentaminen vaikuttaa pohjavesiolosuhteisiin. Kalliotiloihin tulee vuotovesiä kallioraoista, mikä voi laskea lähialueen kalliopohjaveden pintaa. Myös maapohjaveden pinta voi laskea, jos kallion päällä on maa-kerroksia ja maapohjavesi on yhteydessä kalliopohjaveteen. Räjähdyksistä voi

aiheutua typpipitoisuuden nousua pohjavedessä ja räjäytyksissä rikkoutuvas-
sa kalliossa pohjaveden virtauskuva voi muuttua. Toimenpiteillä voi olla hai-
tallisia vaikutuksia lähialueen kallioporakaivoihin, maapohjavesikaivoihin tai
lämpökaivoihin. Tällaiset kohdat tulee suunnittelussa tunnistaa, ja tehdä tar-
vittaessa kaivokartoitus (mukaan lukien lämpökaivot) vähintään 300 m:n
etäisyydellä tunnelilinjasta.

4. Massanvaihtokohteet ulottuvat usein pohjavedenpinnan alapuolelle. Näissä
maa-aines on kuitenkin yleensä hienorakeista ja vedenjohtavuus siten heikko.
Siksi massanvaihtokohteilla ei normaalisti ole odotettavissa voimakasta poh-
javeden purkautumista. Jos massanvaihtokohteilla hienorakeisen maa-
aineksen alla on karkearakeisia kerrostumia, voi pohjaveden purkautuminen
olla runsasta. Tällaiset kohdat on selvitettävä suunnitteluvaiheissa. Massan-
vaihtokohteiden läheisyydessä voi tapahtua myös maanpinnan painumista
pohjavedenpinnan alenemisesta johtuen.
5. Maaperän/rakenteiden lujitusmenetelmiä ovat erilaiset paalutusratkaisut ja
stabiloinnit. Betonipaaluista ja kalkkistabiloinnista voi aiheutua paikallista
pH:n nousua pohjavedessä. Koska lujitustoimenpiteet kohdistuvat normaalis-
ti hienorakeisille maaperäkerrostumille, on pohjaveden virtaus heikkoa tai
olematonta, ja siksi pH:n vähäinen paikallinen muutos ei aiheuta haittaa esi-
merkiksi vedenotolle. Normaalisti pohjavedet ovat luonnostaan usein hieman
happamia.

Paalutuksissa on huomioitava myös paineellisen pohjaveden alueet. Pohja-
vettä voi päästä purkautumaan haitallisessa määrin itse paalutusvaiheessa
tai myöhemmin paalun reunaa myöden tihkumalla.

Jos kuivatussystä pohjavettä joudutaan pumppaamaan pysyvästi tai toiminnasta ai-
heutuva jatkuva pohjaveden poistuma on vähintään 250 m³/vrk, toiminta vaatii vesi-
luvan. Lupa haetaan aluehallintovirastosta.

Kohteissa, joissa pohjaveden purkautumisesta tai pumppauksesta johtuvasta pohja-
veden pinnan alenemasta voi aiheutua haittaa ympäristölle (vedenotto, luonnon vesi-
tasapaino, painumat), korvaavaa vettä tulee pyrkiä imeyttämään maaperään. Imeytet-
tävän veden tulee olla hygieenisiltä ja kemiallisilta ominaisuuksiltaan vähintään sa-
maa tasoa kuin mitä kyseisessä pohjavesiesiintymässä luonnostaan on. Imeytyksen
tarpeellisuus ja siihen liittyvät ehdot (esimerkiksi tarkkailu) sovitaan tapauskohtai-
sesti alueellisen tai paikallisen ympäristöviranomaisen ja mahdollisen paikallisen ve-
denottajan ja kanssa. Pohjaveden muuttamista ja pilaamista koskeva lainsäädäntö tu-
lee huomioida kaikkialla, riippumatta mahdollisesta vedenotosta.

20.11.7 Pohjaveden suojaus

20.11.7.1 Pohjaveden suojauskriteerit

Käytännössä pohjaveden suojauksen rakentaminen onnistuu vain uutta rataa raken-
nettaessa tai vanhaa kokonaan uusittaessa. Olemassa olevalle radalle suojauksen ra-
kentaminen ei yleensä ole mahdollista, sillä se edellyttää liikenteen keskeyttämistä
eikä kunnostettavan alueen kiertomahdollisuutta välttämättä ole järjestettävissä.

Rautatiellä pohjaveden suojauksen tarpeet poikkeavat tieympäristöstä. Tien hoidosta
ja tieliikenteestä aiheutuu normaalitilanteessa enemmän ja jatkuvampaa kuormitusta

kuin junaliikenteestä. Rautateitä ei esimerkiksi suolata, mikä tieympäristössä on yleisimpiä syitä suojauksen rakentamiselle. Onnettomuuksia tapahtuu rautateillä vähemmän kuin teillä. Rautateillä riskiä aiheuttavat onnettomuuksien lisäksi vuodot vaunuista. Mahdollinen kuormitus on satunnaisempaa kuin teillä.

Pohjaveden suojauksen rakentamista ratarakenteisiin harkitaan käytännössä vain I- ja II-luokan pohjavesialueilla, joissa tapahtuu uuden radan rakentamista tai vanhan radan uusimista. Näissäkään suojausta ei lähtökohtaisesti toteuteta suorilla ratalinjoilla, vaan kohteissa, joissa onnettomuus- tai vuotoriski on merkittävä. Suojausta harkitaan asennettavaksi yleensä seuraavissa tapauksissa:

- luokitelluilla pohjavesialueilla olevilla ohitusraiteilla, joilla ajoittain seisotetaan kemikaalivaunuja
- luokitelluilla pohjavesialueilla sijaitsevilla ratapihoilla, joiden kautta kulkee tai joilla seisotetaan kemikaalivaunuja
- vedenottamoiden suoja-alueilla, joiden suoja-alueääräyksissä edellytetään pohjaveden suojauksen rakentamista uusille rakennettaville väylille
- paikoitusalueilla, jos sitä on edellytetty vedenottamon suoja-alueääräyksissä.

20.11.7.2 Pohjaveden suojausrakenteet

Rautatiellä pohjaveden suojausrakenne on erilainen kuin maantiellä, koska näiden väylien rakenteet ovat erilaisia. Radoilla suojaus on ulotettava koko ratarakenteen alle, jotta säiliövaunuista mahdollisesti tapahtuvien vähittäisten kemikaalivuotojen päätyminen pohjaveteen saadaan estettyä.

Radalla suojauksen rakentaminen on teknisesti haastavaa, koska suojaus sijoittuu kantavaan rakenteeseen, toisin kuin maanteillä. Lisäksi suojauksen pitäisi kestää huomattavan suuria kuormia eikä sen saisi vaikuttaa kuivatukseen, routivuuteen ja radan vakavuuteen. Läpäisemätön rakenne pitäisi suojata riittävällä suojakerroksella, jotta ratapenkereen karkea sepeli ei puhkaisisi sitä.

Pohjaveden suojaus radalla voidaan rakentaa suojaamaan joko pelkästään vaunu-
vuodoista aiheutuvilta päästöiltä tai vuotojen lisäksi vaunujen kaatumisesta aiheutuvilta päästöiltä. Suojauksen rakentamisessa on erilaisia vaihtoehtoja (kuvat 19–21). Pelkkään vuotoja ehkäiseviin päästöihin riittää radan alle asennettava koururakenne. Jotta suojausrakenne ehkäisisi päästöjä myös vaunujen kaatumisessa valuilta aineilta, sen pitää ulottua koko ratapenkereelle ja jonkin matkaa myös vastapenkerelle. Koururakenne on teknisesti helpompi ja edullisempi toteuttaa kuin koko penkereen suojaava rakenne, joskin kourun tehokas kuivatus voi paikoin olla haastava toteuttaa.

Pohjaveden suojaustarvetta voidaan harkita rakennettaessa uusia raiteita vanhan viereen. Tällöin vanhaa raidetta ei lähtökohtaisesti suojata, vaan suojaus sovitetaan vain uuteen raiteeseen (kuva 21). Tässäkään tapauksessa rakentaminen ei saa vaarantaa vanhan radan stabiilitettä.

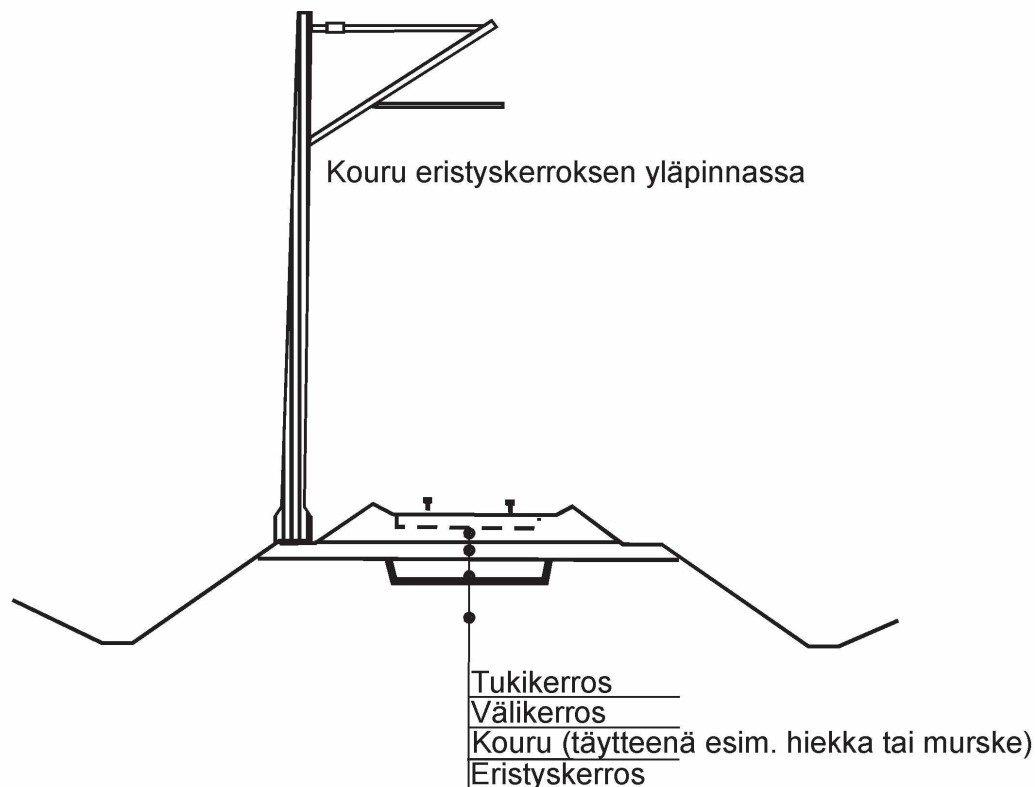
Pohjaveden luiskasuojaus rautatiealueilla toteutetaan Tiehallinnon (2004a, b) ja InfraRYL:n ohjeissa esitettyjen periaatteiden mukaisesti. Rautatiealueilla esimerkiksi tuotevaatimukset, läpiviennit ja työtavat ovat verrannollisia tieympäristöön. Teillä ei kuitenkaan käytetä vastaavaa kourusuojauksrakennetta kuin rautateillä.

Hulevedet pohjaveden suojausalueilta tulee kaikissa tapauksissa johtaa vettä läpäisemättömäksi vuorattua ojaa tai putkea pitkin pois pohjaveden muodostumisalueelta. Luiskasuojusrakenteet kuivatetaan InfraRYL:n ja Tiehallinnon (2004a, b) ohjeiden mukaan. Veden virtaus suojausalueelta tulisi olla suljettavissa onnettomuuksien varalta. Pohjavesisuojausten kuivatuksen suunnittelu edellyttää tapauskohtaista asiantuntijan tekemää kartta- ja maastotarkastelua.

Koururakenteessa kuivatus tulee toteuttaa siten, ettei vesi pääse kerääntymään liiaksi kouruun ja aiheuttamaan esimerkiksi jäätyessään haittaa ratarakenteille ja radan stabiiliteetille. Koururakenteen käyttö on mahdollista rajoitetulla osuudella (<~500 m), jossa saadaan tarpeeksi viettoa kourun kuivatukseksi. Kourusuojaukseen kertyvien hulevesien määrä on luiskasuojaukseen verrattuna vähäinen ja purku voidaan johtaa erotuskaivon kautta. Myöskään kourusuojausrakenteesta vesi ei saa imeytyä suoraan pohjavesialueelle.

Koska varsinaisen suojausrakenteen rakentaminen ei onnistu vanhoille raiteille ja suojausten rakentaminen on monin paikoin teknisesti vaikeaa, pohjaveden suojauksessa korostetaan ennaltaehkäisevää toimintaa. Seuraavissa kuvissa on havainnollistettu uuden raiteen alle tulevien pohjavesisuojausten periaatteita.

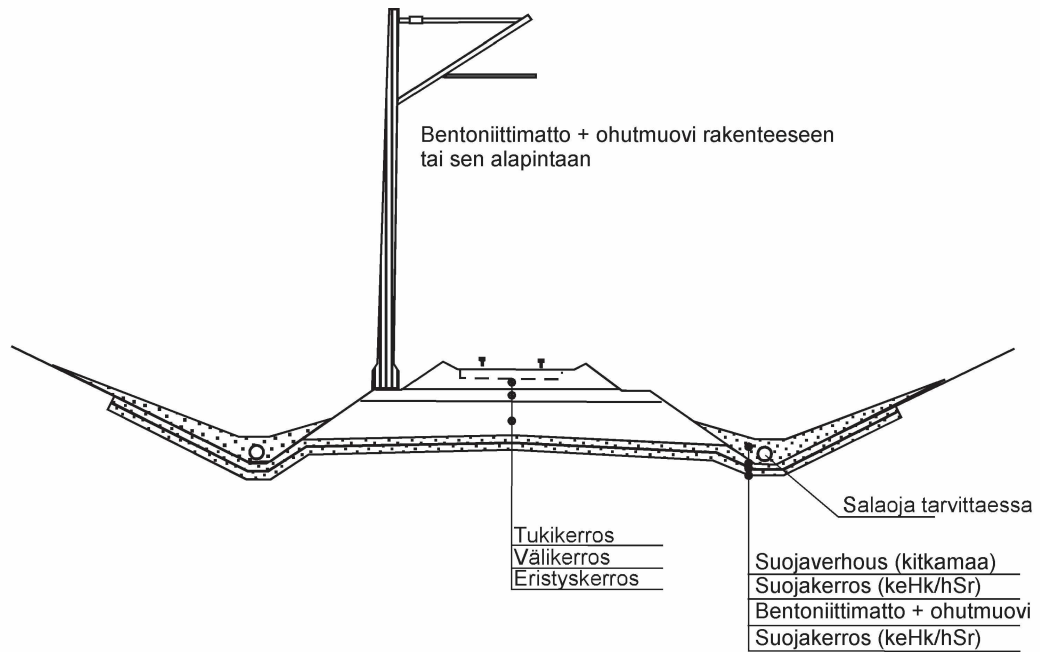
Pohjaveden suojausalue on merkittävä maastoon, jotta se voidaan huomioida kunnossapidossa tai esimerkiksi pelastustoimissa. Merkintänä käytetään matalaa kylttiä, johon on merkitty ”Pohjaveden suojausalue” ja ratakilometrilukemat (vertaa kuva 18). Merkki asennetaan pääsääntöisesti rataa nähden huoltotien ulkopuoliselle reunalle, josta se on nähtävissä myös radalle. Näkyvyyden tai tilanpuutteen vuoksi tai muista käytännön syistä merkki voidaan asentaa myös radan ja huoltotien väliin. Merkki asennetaan näkyvyyden mukaan 100–300 metrin välein.



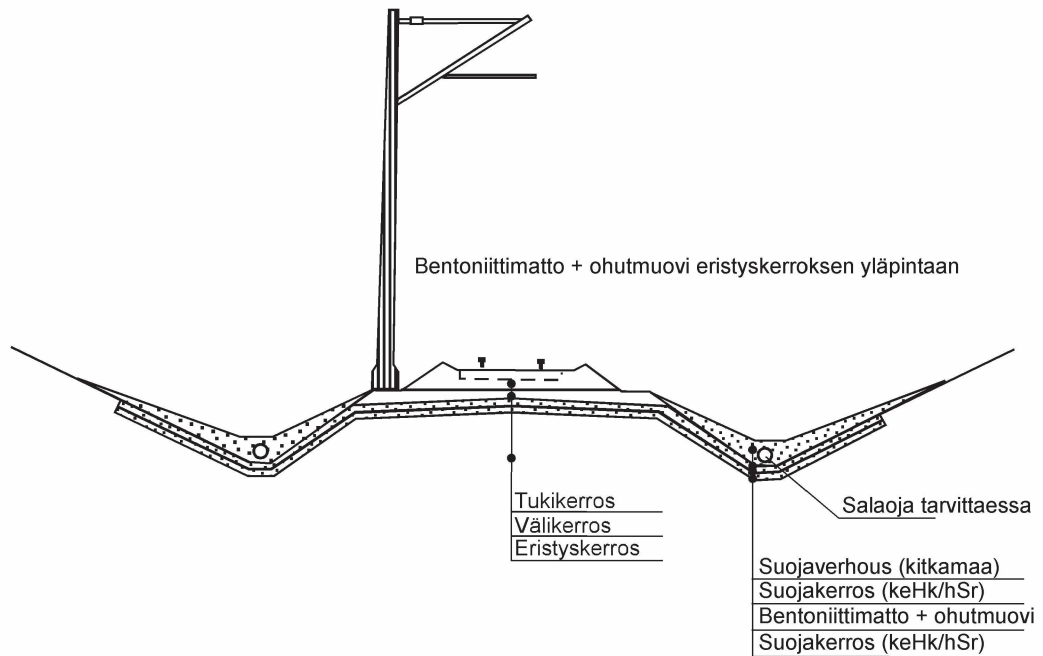
Kuva 19.

Kourusuojausten periaatekuva. Kourun tarkoitus on estää vaunuista tapahtuvien vuotojen imeytyminen maaperään ja pohjaveteen.

a)



b)

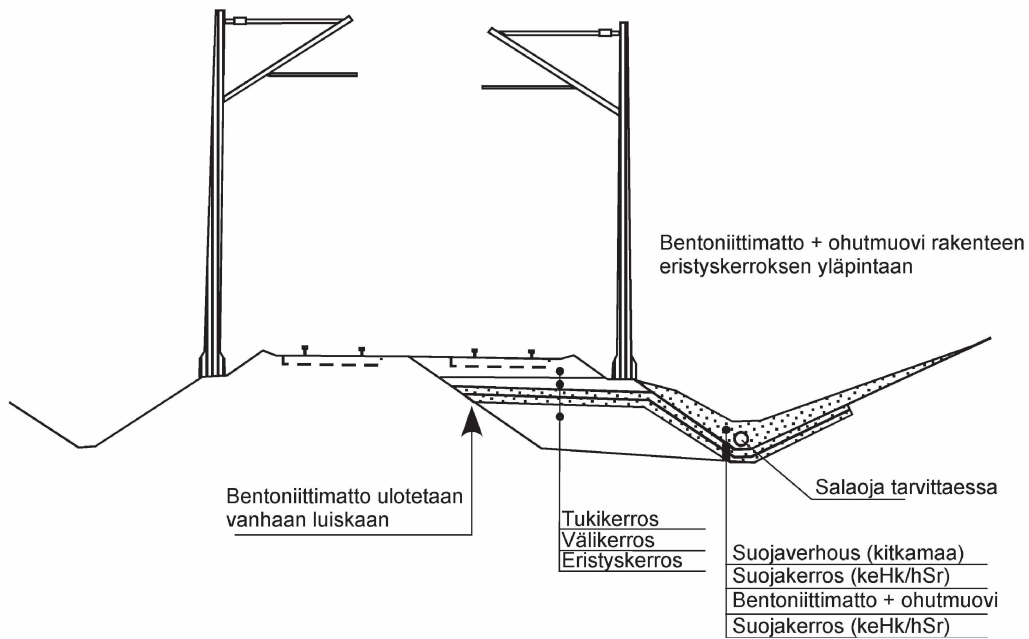


Kuva 20. Yksiraiteisen radan mahdollisia pohjaveden suojausrakenteita, jotka ehkäisevät haitallisten aineiden päätymistä maaperään ja pohjaveteen sekä vaunujen vuotaessa että kaatuessa.

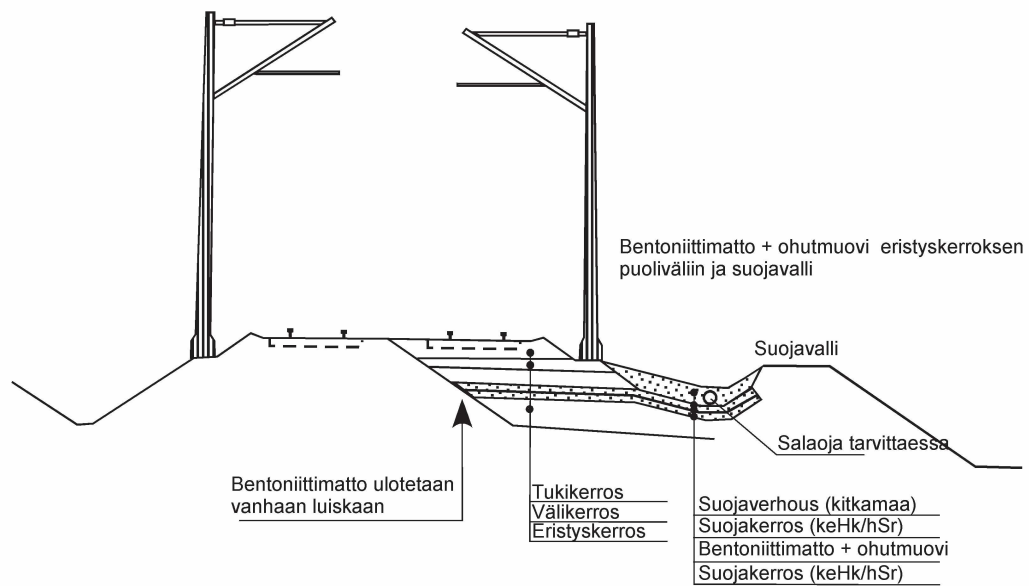
a) Bentoniittimaton ja ohutmuovin yhdistelmä radan rakenteessa eristyskerroksen alaosassa.

b) Bentoniittimaton ja ohutmuovin yhdistelmä eristys- ja välikerroksen välissä.

a)



b)



Kuva 21.

Vaihtoehtoisia pohjaveden suojausperiaatteita lisäraidetta rakennettaessa:

- a) bentoniittimaton ja ohutmuovin yhdistelmä eristyskerroksen yläosassa,
 b) eristyskerroksen sisässä käyttäen erillistä suojavallia radan reunalla. Vaihtoehtoina on lisäksi suojaus eristyskerroksen alla tai kourun käyttö, kuten yksiraiteisella radalla

20.11.7.3 Rakennekerrokset

Koko ratarakenteen alle ja penkereisiin rakennettavissa suojauksissa käytetään bentoniittimattoa yhdessä ohutmuovin kanssa. Suojaurakenne on periaatteeltaan sama kuin Tiehallinnon ohjeen (2004a, b) kloridisuojaus bentoniittimatolla.

Alusta tasoitetaan ja tarvittaessa tasaisuutta parannetaan hienolla murskeella tai ohuella hiekkakerroksella.

Paras tiivisteratkaisu on valmis rakenne, jossa bentoniittimatto on laminoitu kiinni muovikalvoon. Bentoniittimatto voi olla ohut, n. 3 kg/m². Asennuksessa muovikalvo tulee bentoniittimaton päälle. Muovikalvon paksuus on vähintään 0,5 mm ja materiaalina esimerkiksi LLDPE, FPP tai LDPE. Mattosaumojen limitys tulee olla vähintään 300 mm.

Bentoniittimatto–muovikalvoyhdistelmä suojataan tarvittaessa ylä- ja alapuolilta noin 100 mm paksulla suojakerroksella. Suojakerroksen tarkoituksena on estää ylä- ja alapuolella olevissa kerroksissa olevien kivien painautuminen rakenteeseen, mikä voisi rikkoa rakenteen.

Suojakerroksen 0,063 mm seulan läpäisy on enintään 4 %. Ohutmuovin kohdalla maksimiraekoko (d₉₀) on enintään 22 mm, kun 2 mm seulan läpäisy on vähintään 70 %, ja enintään 12 mm, kun 2 mm läpäisy on 30–70 %. Paljaan bentoniittimaton kohdalla voidaan sallia puolitoistakertainen maksimiraekoko.

Luiskissa ja ojan pohjalla suojaurakenne suojaverhoillaan kitkamaalla, jonka maksimiraekoko (d₉₀) on enintään 100 mm ja joka sisältää enintään 50 % seulan 0,063 mm läpäisevää ainesta. Suojaverhouksen pinta tasataan ja tiivistetään. Ojan pohjalle ei saa jäädä lammikoituvia kohtia.

Jos hulevesiä johdetaan ojan pohjalla tiivistekerroksen päällä yli 400 m, on salaojan asentaminen ojan pohjalle mahdollisesti tarpeen. Salaojan tarpeeseen vaikuttaa myös maaston kaltevuus. Salaojan tarve määritellään tapauskohtaisesti.

Koururakenteessa käytetään jäykkää muovia, joka ei läpäise kemikaaleja ja joka kestää suuria kuormia. Materiaalina voi olla esimerkiksi PVC, HDPE tai PP.

20.11.8 Pohjaveden tarkkailu

Pohjaveden tarkkailua tulee toteuttaa sellaisissa tapahtumissa ja toiminnoissa tai rakennus- ja kunnostushankkeissa, joissa voidaan olettaa aiheutuvan vaikutuksia pohjaveteen. Tarkkailua tehdään ennen toimenpiteiden aloittamista, toimenpiteiden aikana ja jonkin aikaa toimenpiteiden jälkeen. Tarkkailu aloitetaan vähintään vuosi ennen toimenpiteitä ja sitä jatketaan 1–10 vuotta toimenpiteiden jälkeen riippuen toiminnan laajuudesta ja mahdollisista ympäristövaikutuksista. Tarkkailulla havainnoidaan rautatiealueiden toimintojen ympäristövaikutuksia (toiminnanharjoittajan selvälläolovelvollisuus, YSL 1 luvun 5§) ja sillä voidaan testata haitallisten vaikutusten ehkäisykeinojen toimivuutta sekä ennakoita ja estää mahdollisten haitallisten ympäristövaikutusten leviämistä laajemmalle alueelle. Tarkkailutietoja voidaan käyttää myös mahdollisten kiistatilanteiden ratkomiseen.

Tarkkailun alueellinen kattavuus, tutkimuspisteiden määrä ja tarkkailuajankohtien tiheys sekä seurattavat ominaisuudet määräytyvät toteutettavien toimenpiteiden, pohjaveden käytön ja hydrogeologisten olosuhteiden mukaan. Tarkkailuohjelma laaditaan aina tapauskohtaisesti kullekin hankkeelle tai toiminnoille asiantuntijatyönä. Tarkkailua edellyttäviä toimintoja tai kohteita sekä huomioitavia asioita selostetaan taulukossa 1.

Rakennushankkeissa rakentamisen aikainen pohjaveden pinnan tarkkailu tapahtuu lähtökohtaisesti kerran kuukaudessa. Tarkkailu voi olla harvempaa (4–6 krt/v) rakentamisen tapahtuessa kauempana, ja sitä tihennetään rakentamisen lähellä olevissa putkissa (1 krt/kk tai useammin). Laadun tarkkailu voi tapahtua harvemmistä putkista tai kaivoista ja harvemmalla näytteenottovälillä kuin pinnantason seuranta (1–2 krt/v). Pintaa ja laatua voidaan siis tarkkailla eri tahdissa ja eri tavalla eri pisteistä.

Pohjavedestä analysoitavat ominaisuudet ovat riippuvaisia rautatiealueella tapahtuvan toiminnan laadusta ja hydrogeologisista olosuhteista. Pohjaveden likaantumisepäilytapauksessa analysoidaan ne aineet, joita alueella tiedetään tai epäillään käytetyn. Tavallisessa rakentamisessa, joka ei kohdistu pilaantuneelle maalle, perusmäärityksiin sisällytetään tyypillisesti seuraavat mittaukset ja analyysit:

- pohjavedenpinnan korkeus
- aistinvaraiset havainnot (haju, maku, ulkonäkö)
- lämpötila
- pH
- sameus
- väri
- sähkönjohtavuus
- kemiallinen hapenkulutus ($\text{COD}_{\text{Mn}}(\text{O})$)
- nitriitti-, nitraatti- ja ammoniumtyppi
- kokonaistyyppi
- happipitoisuus
- kloridi
- rauta
- mangaani
- mineraaliöljyt ($\text{C}_{10}\text{--C}_{40}$)

Tarkkailuissa keskitytään mahdollisesti esiintyviin haitta-aineisiin, kuten pestisideihin. Pintavesien mahdollista sekoittumista kaivoveteen voidaan tarkkailla fysikaalisten ominaisuuksien lisäksi myös mikrobiologisilla määrittelyillä (esim. enterokokit, koliformiset bakteerit, *Escherichia coli*). Analyysivalikoima määritellään aina tapauskohtaisesti asiantuntijatyönä.

Tarkkailun tarve harkitaan tapauksittain yhdessä kunnan ympäristöviranomaisen ja/tai alueellisen ELY-keskuksen kanssa. Tarkkailuissa voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää muuta olemassa olevaa seurantaa, esimerkiksi ympäristöhallinnon, Geologian tutkimuskeskuksen, vedenottajien ja eri toiminnanharjoittajien seuranta-tietoja.

Taulukko 1. Pohjaveden tarkkailun tarve ja huomioitavat asiat.

| Toiminta | Mitä havainnoidaan | Mistä havainnoidaan | Huomioita |
|---|---|---|---|
| Uuden radan rakentaminen tai merkittävä kunnostaminen (sisältää maanrakennustöitä) | Pinnankorkeus ja laatu | Muoviputket ($\varnothing > 50$ mm) Kaivot 150–300 m:n etäisyydellä | Erityiskohteita: <ul style="list-style-type: none"> • pohjavesialueet • kaivot • alikulkukohdat • massanvaihto-alueet • tunnelit |
| Uusi alikulku | Pinnankorkeus ja myös laatu, jos toimitaan pohjavesialueella tai lähellä on kaivoja | Pinta => teräsputki ($\varnothing > 30$ mm) Laatu => muoviputki ($\varnothing > 50$ mm) Kaivot 150–300 m:n etäisyydellä | |
| Tunneli | Pinnankorkeus ja myös laatu, jos toimitaan pohjavesialueella tai lähellä on kaivoja | Kalliopohjavesiputki ($\varnothing > 50$ mm) Kaivot 150–300 m:n etäisyydellä (kalliopora-kaivot erityisasemassa) | Pintaveden tai maapohjaveden pääsy putkeen estettävä savisululla tai vastaavalla |
| Onnettomuuden jälkeinen seuranta | Laatu | Muoviputket ($\varnothing > 50$ mm) Kaivot ja porakaivot Pohjavesilammikot ja lähteet | Analyysivalikoima maastoon päässeiden aineiden mukaisesti |
| Maaperän kunnostus | Laatu ja pinnankorkeus | Muoviputket ($\varnothing > 50$ mm) Kaivot | |
| Riskitoimintojen alueet (esim. varikot, ratapihat, joilla kemikaalivaunuja, kuormausalueet) | Laatu ja pinnankorkeus | Muoviputket ($\varnothing > 50$ mm) Kaivot | |
| Torjunta-ainejäämät | Laatu | Muoviputket ($\varnothing > 50$ mm) Kaivot | |

20.11.9 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä pohjavesiin ja niiden suojeluun liittyvistä ohjeista on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Toimittaessa vedenottamon läheisyydessä on noudatettava erityistä varovaisuutta.
- Toiminta on oltava sopusoinnussa mahdollisten vedenottamon suoja-alueääräysten kanssa. Jos pohjavesialueelle on laadittu suojelusuunnitelma, rautatiealuetta ja sen toimintoja koskevat ohjeet ja suositukset on otettava huomioon.
- Pohjaveden pilaamiskielto ja yksityiset kaivot on huomioitava myös luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella.
- Haitallisia aineita sisältävien materiaalien (esimerkiksi ratapölkyt) varastointi ja käsittely sijoitetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Jos se ei ole mahdollista, varastointi-/ käsittelyalue suojataan nesteitä läpäisemättömällä pinnoitteella. Vedet ohjataan jätevesiviemäriin tai tiiviiksi vuorattua ojaa tai putkea pitkin pois pohjavesialueelta.
- Suojattaville alueille tulevien hulevesien purku tulee olla suljettavissa, jotta onnettomuuksien tapahtuessa haitallisten aineiden leviäminen saadaan rajattua tiivispohjaiselle alustalle.
- Polttoaine- ja voiteluainesäiliöiden on oltava kaksoisvaipallisia tai säiliön tilavuutta vastaavalla suoja-altaalla varustettuja. Säiliöissä on oltava ylitäytön estimet. Säiliöiden kuntoa tulee tarkkailla säännöllisesti.
- Käytettävät koneet ja laitteet on oltava kunnossa, jotta polttoaineita ja voiteluöljyjä ei pääse vuotamaan maahan.
- Kohteissa, joissa käsitellään ympäristölle haitallisia nesteitä, varataan riittävästi imeytysmateriaalia ja se pitää olla helposti saatavilla.
- Kiskojen välissä ratapölkkyjen päällä käytetään imeytysmattoja kohteissa, joissa seisotetaan dieselvetokalustoa. Mattojen kuntoa tarkkaillaan ja matot vaihdetaan tarvittaessa.
- Rakennus- ja perusparannushankkeissa selvitetään pohjaveden suojaustarve vedenottajien ja alueellisen ELY-keskuksen kanssa.
- Kyllästettyjä ratapölkkyjä ei varastoida kaivojen lähetyville.
- Pohjavesialueilla ei käytetä torjunta-aineita. Kasvillisuus poistetaan mekaanisesti.
- Ojien ja muiden kuivatusjärjestelmien kuntoa ja toimivuutta tarkkaillaan.
- Kiinnitetään huomiota ojavesissä oleviin poikkeavuuksiin (esim. öljykalvo, tulviminen) ja raportoidaan niistä Liikennevirastolle.

20.12 Meluntorjunta

20.12.1 Lähtökohdat

Tässä ohjeessa täydennetään Rautateiden meluesteet B11 -ohjetta meluvallien, läpinäkyvien melusteiden sekä vaihtoehtoisena meluntorjuntana pidetyn kiskonhionnan osalta. Kiskonvaimenninta ei tässä ohjeessa käsitellä. Tässä ohjeessa käsittelemättä jäävien meluntorjunnaratkaisujen osalta noudatetaan Rautateiden meluesteet B11 -ohjetta. Matalan meluesteen osalta noudatetaan Matalat meluesteet raidemelon torjunnassa -ohjetta (Ratahallintokeskus 2009f).

Rautateiden meluesteet B 11 -ohjeen (Ratahallintokeskus 2004b) mukaisesti asioissa, jotka eivät poikkea rautateistä hyödynnetään tiehankkeiden tarpeeseen tehtyä Tien melusteiden suunnittelu -ohjetta (Liikennevirasto 2010b).

Seuraavissa luvuissa ohjeistetuista melusterakenteista on suunnittelun yhteydessä laadittava mitoituslaskelmat ja suunnitelmapiirustukset, jotka hyväksytetään Liikennevirastolla.

Luvun 20.12 lopussa on vertaileva yhteenveto käytössä olevista rautateiden meluntorjuntakeinoista. Näiden lisäksi maankäytön suunnittelun merkitys meluhaittojen ennaltaehkäisyssä on ensiarvoisen tärkeä. Joissain tapauksissa myös nopeusrajoituksilla on mahdollista lieventää meluhaittoja.

20.12.2 Meluvallit

Meluvallilla on monia etuja muihin melusteisiin verrattuna. Yleensä valli on halvempi rakentaa kuin muut vaihtoehdot, erityisesti jos käytössä on ylijäämämaita. Lisäksi se on ääntä absorboiva ja usein sovitettavissa maisemaan. Meluvalliin liittyvät ilkvallta-ongelmat ovat pieniä. Meluvallisiin liittyviä ongelmia ovat suuri tilantarve sekä ulkonäköhaitat, jos kasvillisuutta ei hoideta.

Pehmeiköllä meluvalli voi heikentää radan stabiliteettia, painua tai sortua ja lisäksi pehmeiköllä tavanomaisesta meluvallista tulee vaadittavan perustuksen vuoksi helvosti meluaitaa kalliimpi ratkaisu. Tämä tulee ottaa suunnittelussa huomioon. Toisaalta meluvalli voi myös toimia vastapenkereenä. Suunniteltaessa meluvallia pehmeikölle, tulee aina tehdä geotekninen tarkastelu.

Meluvallien kunnossapito on ohjeistettu luvussa 20.7.7.

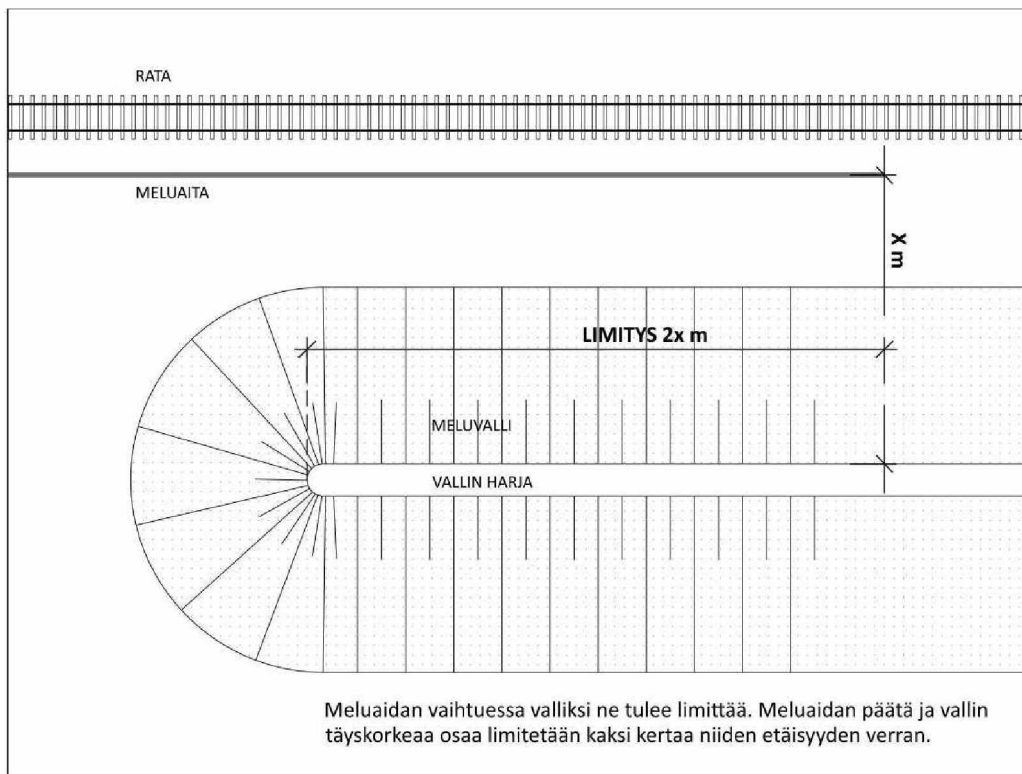
20.12.2.1 Meluvallien rakentamisperiaatteet

Meluvallit tulee sovittaa osaksi muuta ympäristöä. Tällä ohjeistuksella vältetään toteutuneissa meluvallissa havaittuja yleisimpiä rakentamisvirheitä. Näitä ovat vääränlainen kasvualusta, liian jyrkät luiskat, maisemaan sopimattomat vallien päädyt sekä vallien ja meluaitojen epäonnistuneet yhteensovittamiskohdat.

Meluvallien tilantarve ja pohjaolosuhteet tulee huomioida suunnittelussa. Mikäli tilaa ei ole ja maaperä edellyttää pohjanvahvistuksia, on aita valliä parempi vaihtoehto. Myös kaupunkikuvallisista syistä voidaan suosia meluaitaa vallin sijaan rakennetussa ympäristössä. Meluvallin rakenteen kuivatus voidaan varmistaa salaojilla tai säännöllisin välein olevilla suoto-øjilla.

Paikoissa, joissa meluaita ja meluvalli kohtaavat, on maastonmuotoiluun ja istutuksiin kiinnitettävä erityistä huomiota. Meluvalli sijoitetaan tyyppikuvan 22 mukaisesti meluesteen taakse riittävästi limittäen. Riittävä limitys estää melun leviämisen ja on esteettisesti toimiva ratkaisu.

Meluvallien kunnossapitoa tulee pohtia jo suunnitteluvaiheessa. Runsaasti istutetut vallit ovat työläisiä kunnossapitää, eivätkä hoitamattomina ole edustavia etenkin kaupunki- ja taajamajakoilla.



Kuva 22. Periaatekuva meluvallin ja -aidan limittämisestä.

20.12.2.2 Meluvallien materiaalit

Meluvallin materiaalina käytetään ensisijaisesti kitkamaata, esim. hiekkamoreenia. Ylijäämämaat ovat usein savea tai silttiä ja niiden ongelmia ovat eroosio, rikkakasvit ja kasvualustan sopimattomuus metsitykseen tai istutuksiin. Kitkamaa mahdollistaa vähemmän kunnossapitoa vaativien niittyjen, kotojen ja paahdeympäristöjen synnyn.

Pehmeiköillä meluvallissa ja niiden alla voidaan käyttää kevyttä täytettä kuten kevytsoraa, kevyttä tuhkaa tai autonrenkaiden paloja. Luiskakaltevuuksien pitäminen riittävän jyrkkinä edellyttää kuitenkin usein kitkamaan tai lujiterakenteen käyttöä vallin reunoissa. Lisäksi meluvallin pintaan tarvitaan riittävän paksu kerros maata nurmetusta tai istutuksia varten.

Lujiteverkkoa tai ankkuroituja harkkoja käyttämällä voidaan rakentaa lähes pystysuoraa luiskaa. Näitä käytetään tilanteissa, joissa tilaa on vähän. Niiden kustannukset ovat kuitenkin korkeat.

Istutettavilla alustoilla luiskatuennassa käytettäviä keinoja ovat lujitteet, sidonta- tai eroosiomatot tai jyrkkiin luiskiin soveltuva kasvualusta, esim. kantava kasvualusta.

Kasvualustan sidontaa voidaan käyttää myös loivissa, erittäin pitkissä ja eroosioherkissä luiskissa.

Meluesteistä ei saa liueta tai suotua haitallisia aineita maaperään tai pohjaveteen. Käytettäessä ylijäämämaita on varmistettava maa-aineksen puhtaus tarvittaessa analyysin. Meluvalleissa käytettävissä maamassoissa orgaanisen aineksen määrä ei saa ylittää 5 % kuiva-aineksesta.

20.12.2.3 Luiskakaltevuudet

Meluvallien muotoilussa luiskien viimeistely ja vallin päättäminen ovat erityisen tärkeitä. Meluvallin radan puoleinen luiska ja taustaluiska tehdään suunnitelmien mukaisesti. Taustaluiskaan voidaan läjittää ylijäämämassoja. Taustaluiskan kaltevuus ja siihen käytettävien maamassojen laatu ovat sidoksissa käytettävissä olevaan tilaan. Luiskan maksimikaltevuudet ovat:

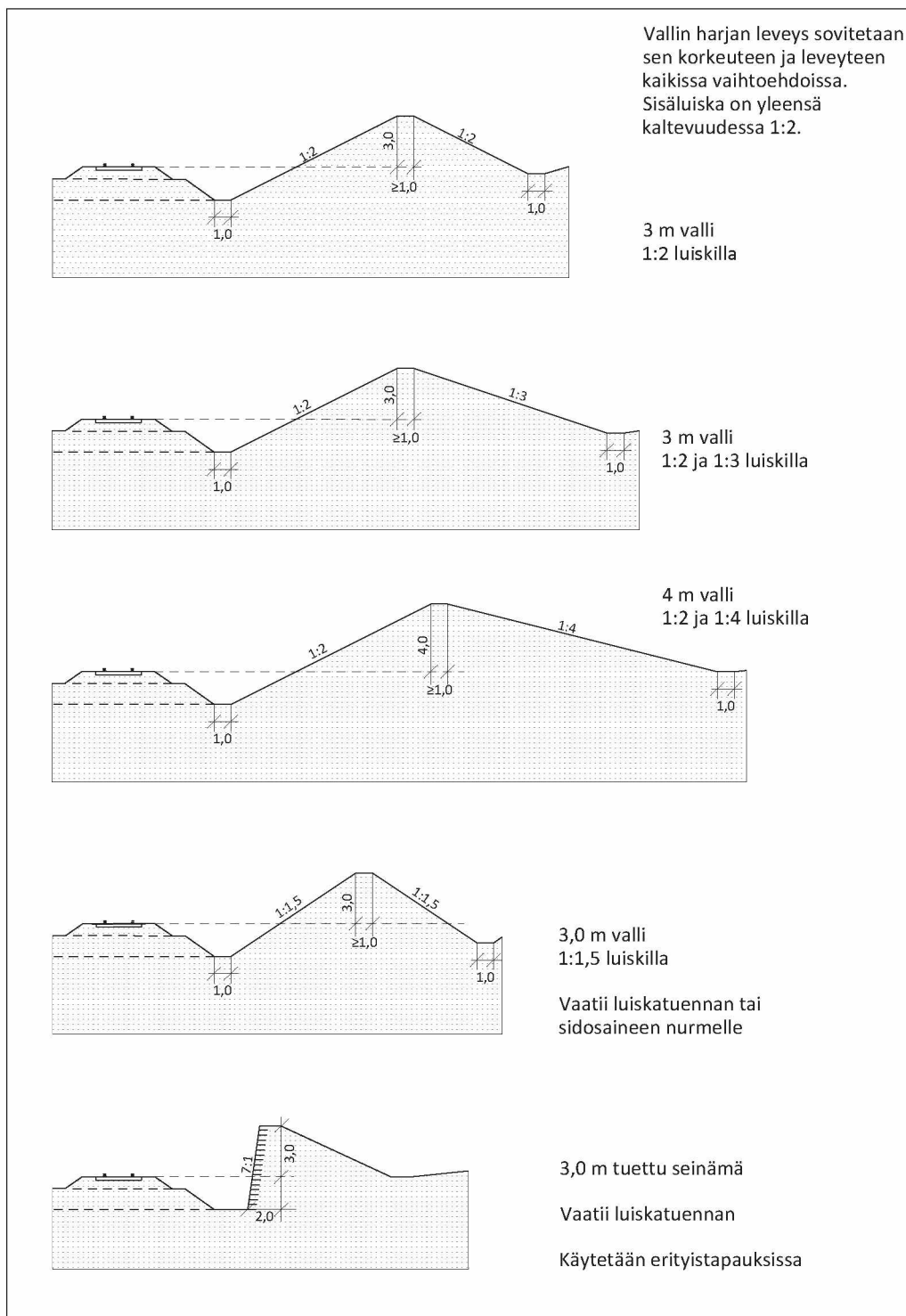
- mävät saviset maat 1:6
- kuivat saviset maat ja moreenit 1:2
- routimattomat moreenit ja sora 1:1,5

Meluvallin luiskakaltevuus vaikuttaa myös istutettavaan kasvimateriaaliin. Jyrkän meluvallin luiskan kasvillisuutta on hankalampi hoitaa kuin loivan. Nurmettaminen ja nurmenleikkuu on turvallista ja taloudellista silloin, kun luiskan kaltevuus on korkeintaan 1:1,5.

Kaikki kaltevuudeltaan 1:2 tai sitä jyrkemmät luiskat tarvitsevat erityiskäsittelyn kasvien lisäksi. Nurmen kylvö tehdään emulsioruiskutuksena, jolloin nurmi ehtii juurtua ennen kuin emulsioaine hajoaa ja lakkaa sitomasta pintaa.

Meluvallin pitkittäiset päätyluiskat tehdään niin loivina kuin mahdollista (1:4–1:6). Vallin päättyessä olevan maaston kohouman tuntumaan, jatketaan valli siihen luontevasti, vaikei meluntorjunta sitä edellyttäisikään. Vallien luiskat käsitellään ympäristösuunnitelmapiiirustuksissa esitetyillä tavoilla.

Meluvallien tilantarvetta ja luiskakaltevuuksia on havainnollistettu kuvassa 23.



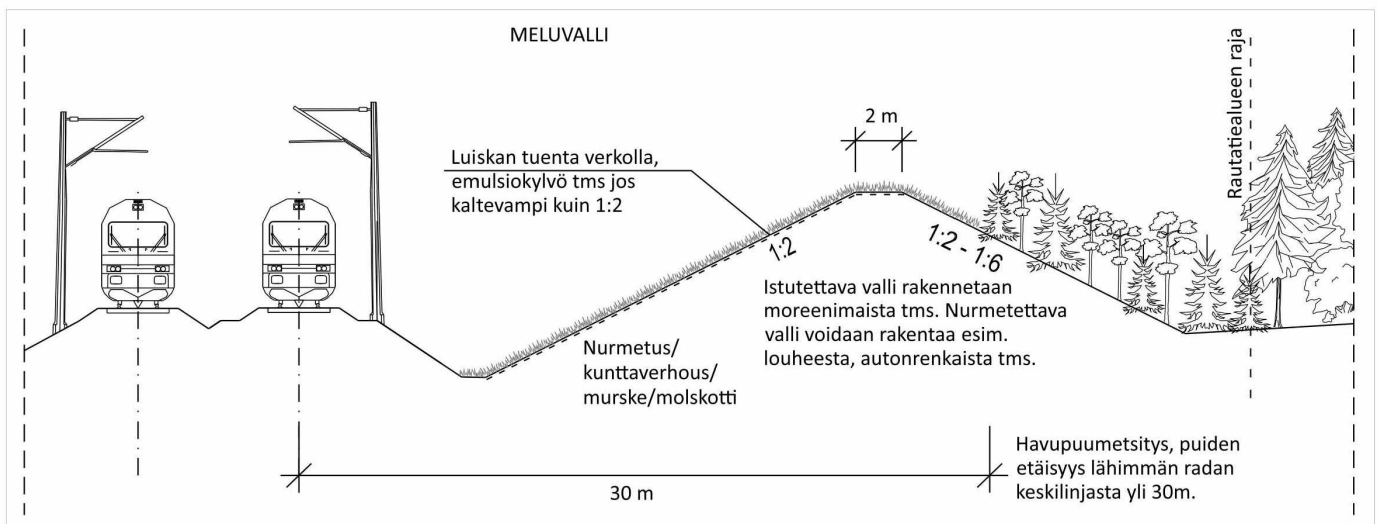
Kuva 23. Esimerkkejä erilaisten meluvallien tilantarpeesta ja luiskakaltevuuksista.

20.12.2.4 Kasvillisuus

Tavoitteena on, että meluvallit sovitetaan maisemaan luontevasti ja kasvilajeina käytetään ympäristössä luonnostaan kasvavia lajeja. Meluvalliin kasvillisuuden osalta noudatetaan seuraavia ohjeita:

- Meluvallien takaosat metsitetään metsäjaksoilla ja nurmetetaan maisemanurmella avoimilla peltojaksoilla. Taajamajaksoilla meluvallien luiskiin voidaan istuttaa myös havupensaita.

- Meluvallin radan puoleiset sivut nurmetetaan luiskakaltevuudella 1:2. Luiskat viimeistellään taidokkaalla maastonmuotoilulla. Luiskiin levitetään vähintään 5 cm paksuinen ruokamultakerros, myös silloin, kun alueelle olisi suunnitelmassa esitetty maisemanurmea, jonka laatuvaatimuksissa sitä ei vaadita. Tavoitteena on, että nurmi juurtuu mahdollisimman nopeasti estäen maanpinnan eroosion ja valumisen sivuojiin.
- Maisemanurmen vaihtoehtona käytetään niittyä. Niitty perustetaan ympäristösuunnitelman mukaisesti kasvualusta huomioiden.
- Niityt ja kedot sopivat hyvin kulttuurimaisemaan ja maiseman arvoalueille. Sepeliä ei käytetä näillä alueilla.
- Meluvallin metsitys on pitkällä aikavälillä kaikkein edullisin vaihtoehto. Metsitykseen ei käytetä lehtipuita lehtikeliongelman vuoksi.
- Puita ei saa istuttaa alle 30 metrin etäisyydelle radan keskilinjasta.
- Liitteenä 2 olevassa luettelossa mainittuja haitallisia tai silmälläpidettäviä/ paikallisesti haitallisia vieraskasvilajeja ei käytetä missään tilanteessa.
- Kasvilajien valinnassa ja istutusten suunnittelussa on otettava huomioon niiden kunnossapito ja hoito. Intensiivistä hoitoa vaativia istutuksia ei saa suunnitella meluvallisiin, jos ei ole varmuutta hoidon toteutumisesta.



Kuva 24. Periaatekuva meluvallista, luiskakaltevuuksista ja kasvillisuudesta.

Taulukkoon 2 on yhteenvedona koottu meluvallien rakenteiden ja materiaalien ominaisuustietoja.

Taulukko 2. Yhteenvetotaulukko meluvallien rakenteiden ja materiaalien ominaisuuksista.

| Suunnitelu-käyttöikä (vuosia) | Materiaalit | Luiskan minimi-kaltevuus | Kasvillisuus, verhoukset |
|-------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| 20–100 | Märkä savi / siltti | 1:6 | Nurmi, vallin takaosassa metsitys tai maisemanurmi pelto- ja kulttuurimaisema-alueilla. Huolehditaan että kasvillisuudelle tulee riittävän paksu kerros kasvu-alustaa (perusmaata nurmi 20 cm, metsitys 50 cm) |
| | Hiekkamoreeni, kuiva savi / siltti | 1:2 | Nurmi, vallin takaosassa metsitys tai maisemanurmi pelto- ja kulttuurimaisema-alueilla |
| | Pehmeiköllä kevytsora, kevyttuhka tai autonrenkasjäte | 1:2 | Nurmi, vallin takaosassa metsitys tai maisemanurmi pelto- ja kulttuurimaisema-alueilla. Huolehditaan että kasvillisuudelle tulee riittävän paksu kerros kasvu-alustaa (perusmaata, nurmi 20 cm, metsitys 50 cm). Perusmaan pinta tiivistetään niin, ettei kasvualusta valu veden mukana sen sisään tai pinnalta pois. |
| | Routimaton moreeni, sora | 1:1,5 | Soravallia ei verhoilla, jolloin se on luonteva kasvu-alusta paahdeympäristön lajeille. Vaihtoehtona nurmi tai maisemanurmi. |
| | Lujiteverkoilla tai ankkuroidulla harkoilla vahvistettu luiska | Lujiteverkoilla 1:1 Harkoilla 7:1 | Esteen tausta nurmetetaan. Etuluiska verhoillaan kohdekohtaisen suunnitelman mukaan. |

Yllä mainittuihin meluvallityyppeihin liittyvät lisäksi seuraavat huomiot:

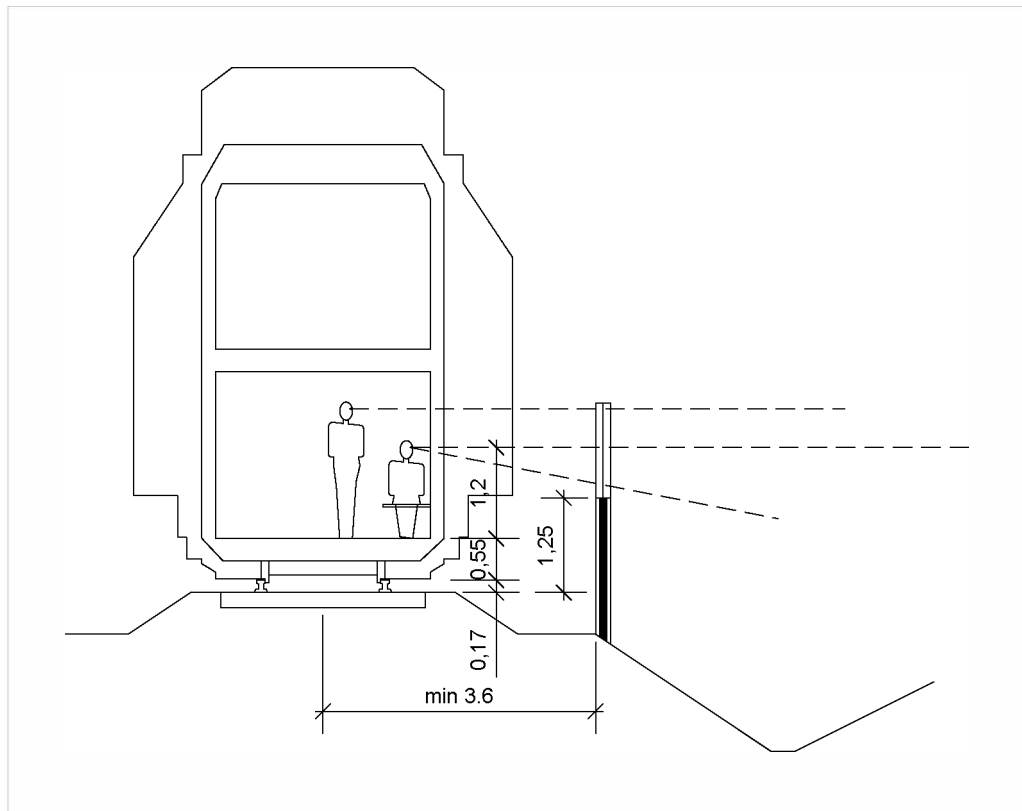
- Vallin pituussuuntaiset päätyluiskat rakennetaan kaltevuuteen 1:4–1:6.
- Jyrkät luiskat (>1:2) tuetaan lujitteilla (sidonta- tai eroosiomatot), käytetään kantavaa kasvualustaa tai nurmetus tehdään emulsioruiskutuksena.
- Pelto- ja kulttuurimaisema-alueilla voidaan käyttää niittyä tai ketoa vaihtoehtona nurmelle. Niityn tai kedon perustamisesta aiheutuva lisätyö ja -kustannus tulee huomioida.
- Hiekka- ja muilla kitkamailla luiskat voidaan jättää verhoilemattomiksi paahdelajiympäristöiksi.
- Puuta ei istuteta 30 m lähemmäs radan keskilinjaa.
- Istutuksissa ei käytetä lehtipuita.
- Istutuksissa ei käytetä vieraslajeja.
- Vallien korkeus vaihtelee tapauskohtaisesti. Alle 3 metriä korkeaa valliä ei meluntorjunnallisista syistä kannata toteuttaa. Yli 9 m korkea valli vie paljon tilaa.

20.12.3 Läpinäkyvät rakenteet

Tässä luvussa on täydennetty Rautateiden meluesteet B11 -ohjeen lukua 7.6 Läpinäkyvät rakenteet.

Läpinäkyvän meluesteen tai sen osan on yleensä tarkoitus tarjota näkymä radalta ympäristöön, ympäristöstä radalle tai rautatiealueen puolelta toiselle. Läpinäkyvyydellä voidaan myös keventää meluesteen ulkonäköä tai vähentää esimerkiksi pihaan kohdistuvaa varjostusta. Käyttökohteita ovat pääasiallisesti vesistösillat sekä asema- ja liikennepaikka-alueet. Myös erityisen merkittävällä kulttuurimaisemaosuuksilla voidaan esteen läpinäkyvyyttä harkita.

Jos läpinäkyvyydellä on tarkoitus lisätä näkyvyyttä tiettyyn suuntaan, katselukorkeus ja kulma on otettava huomioon. Radalta katsottaessa katselukorkeus on yleensä 1,6–1,7 metrin korkeudella raiteen korkeusviivasta. Jos meluesteen tarkoituksena on tarjota näkymä junasta ympäristöön, meluesteen läpinäkyvyys on arvioitava myös viistoissa katselukulmissa. Tämän osalta noudatetaan Liikenneviraston ohjetta Siltojen kaiteet (Tiehallinto 2006).



Kuva 25. Näkymät matalalattiavaunusta vs. meluaita ja sen läpinäkyvä yläosa.

20.12.4 Läpinäkyvien rakenteiden materiaalit

Läpinäkyvät meluesteen osat eivät ole absorboivia ja siten osa äänestä voi heijastua junan tai muiden rakenteiden kautta meluesteen yli. Riittävän suuri pinta-ala absorboivaa osuutta meluesteessä vähentää melun heijastumista. Läpinäkyvät osat sijoitetaan kuitenkin usein absorboivan melueterakenteen yläosaan, jolloin heijastumista merkittävimpana pidetystä melulähteestä eli pyörän ja kiskon yhtymäkohdasta tapah-

tuu vähemmän. Lisäksi on hyvä muistaa, että läpinäkyvän esteen meluntorjunnallinen vaikutus on merkittävämpi kuin mahdollinen melun heijastuminen.

Läpinäkyvälle meluesteelle sovelletaan samoja rakenteellisia laatuvaatimuksia kuin muillekin meluesteille. On huomioitava, että esimerkiksi junan aiheuttama paineenvaihtelu saattaa vaurioittaa tai irrottaa meluesteen elementtejä. Lisäksi läpinäkyvien meluesteiden suunnittelussa ja materiaalien valinnassa tulee huomioida:

- Erilaisten materiaalien lämpölaajeneminen, joka saattaa rikkoa läpinäkyviä materiaaleja. Muovien lämpölaajeneminen on kahdeksankertaista lasiin verrattuna ja lähes kuusinkertaista teräkseen verrattuna.
- Valon heijastuminen ja tämän mahdollinen vaikutus läpinäkyvyyteen. Valoa voimakkaasti heijastavia pintoja on vältettävä. Materiaalivalinnoille voidaan asettaa SFS-EN 1794-2:2003 liitteiden E ja F mukaisia valon heijastumista ja läpinäkyvyyttä koskevia vaatimuksia
- Meluesteen osien tulee olla vaihdettavissa ilman, että tarvitsee vaihtaa kokonaista meluseinäelementtiä.
- Meluesteen läpinäkyvien osien irtoaminen ja putoaminen sillalla tai oleskelupaikan vieressä estettävä.
- Käytettävien läpinäkyvien elementtien on oltava reunahiottuja. Elementtien alusnauhojen on oltava EPDM-kumia tai vastaavaa Liikenneviraston hyväksymää materiaalia. Elementti ei saa olla suorassa kosketuksessa metallisiin tukirakenteisiin.
- Käytettävien tiivisteiden, alusnauhojen ja silikonimassojen on oltava säänkestäviä ja ulkotiloihin tarkoitettuja.
- Materiaalina läpinäkyvissä rakenteissa käytetään lasia tai muovia. Meluesteiden läpinäkyvien rakenteiden materiaali valitaan tapauskohtaisesti ja hyväksytetään Liikennevirastolla.
- Läpinäkyvien rakenteiden tulee kestää 20 vuotta.
- Akryyliä ja pinnoitettua polykarbonaattia voidaan käyttää meluesteissä erityisesti rikkoontumiselle alttiissa kohteissa, kun osoitetaan kohteen vaatimusten mukaisesti materiaalin naarmuuntumattomuus sekä kestävyys töhryjen puhdistukselle ja UV-säteilylle.
- Meluesteille on tehtävä kattava töhrysuojaus.

Taulukkoon 3 on yhteenvedona koottu läpinäkyvien esteiden materiaalien ominaisuuksia sekä vähimmäisvaatimuksia.

Taulukko 3. Yhteenvedotaulukko läpinäkyvien materiaalien ominaisuuksista.

| Suunnittelu-ikä (vuosia) | Materiaali | Edut | Haitat | Läpinäkyvän materiaalin vähimmäisvahvuus | Huomiot |
|--------------------------|-----------------------------|--|---|---|--|
| 20 v | Lasi | Ei samennu Pieni lämpölaajeneminen Karkaistuna kestää iskuja ja kolhuja Laminointi pitää lasin rikutunakin jonkin aikaa paikoiltaan | Vaatii ympärilleen aina kehyksen, jolloin esteen kevyt ulkonäkö kääntyy Paino voi olla haaste kuljetuksessa, asentamisessa ja rakennusratkaisuissa | Karkaistu 12 mm Laminoitu 2 x 8 mm | Suositellaan käytettäväksi vain karkaistuna ja laminoituna, jolloin materiaalien parhaat puolet saadaan yhdistettyä. Ei käytetä ilkivallalle alttiissa paikoissa. |
| | Akryyli | Kestää lasia paremmin iskuja ja kolhuja | Suhdanneherkkä hinta Voi himmentyä valon, pesun ja töhryjen poiston seurauksena Suuri lämpölaajeneminen | 20 mm | Suositellaan käytettäväksi vain kalvopintaisena (pinnoitettuna). |
| | Pinnoitettu polykarbonaatti | Läpinäkyvistä materiaaleista paras iskunkestävyys Ei samennu herkästi töhryjen poiston ja UV-säteilyn vaikutuksesta | Suhdanneherkkä hinta Suuri lämpölaajeneminen | 8 mm | Kovapintainen UV-kestävä polykarbonaatti soveltuu hyvin rikkoutumiselle erityisen alttiissa kohdissa. Ei saa käyttää esteissä pinnoittamattomana |

20.12.5 Kiskonhionta

Kiskonhionnassa kiskon kulkupinnasta poistetaan alkavia pintavikoja ja kulkupinnan epätasaisuuksia. Kiskonhionnasta käytetään myös termiä radan kulkupinnan koneistus. Kiskonhionta vähentää myös junan kulkuvastusta sekä kiskon ja pyörän kosketuksesta syntyvää melua. Kiskonhionnalla saavutettava melunvaimennus on tavallisesti 2–6 dB(A). Vaikutus on sitä suurempi, mitä huonokuntoisempi kiskon kulkupinta on ennen hiontaa. Kiskonhionnalla saavutettava melunvaimennus edellyttää hionnan toistamista noin 4–6 vuoden välein riippuen liikenteestä ja kiskoteräslaadusta. Kiskonhionnalla ei voida vaikuttaa kaarrekirskuntaan.

Kiskonhionta muuttaa väliaikaisesti kiskon ja pyörän kosketuksesta syntyvän melun taajuussisältöä, joka voidaan aistia melutason nousuna. Kiskonhionnan jälkeen kiskon kulkupinnan karheus vaihtelee jaksollisesti, joka voi lisätä melua jaksollisesti toistuvilla taajuuskaistoilla. Pinnankarheus tasoittuu liikennemääristä riippuen yleensä 2–3 kuukauden kuluessa kiskonhionnasta. Kiskon pinnankarheuden vaihtelua voidaan vähentää akustisella viimeistelyhionnalla, joka nopeuttaa kiskonhionnalla saavutettavaa melunvaimennusta. Kohteissa, joissa kiskonhiontaa tehdään ensisijaisesti raideliikenteen aiheuttaman melun vähentämiseksi, on suositeltavaa tehdä akustinen viimeistelyhionta. Sen tarve arvioidaan kohdekohtaisesti. Suosituksena on, että akustisessa viimeistelyhionnassa pinnankarheus RA on enintään 6 µm.

Liikennepaikoilla hiotaan yleensä vain pääraiteet, vaikka hionta on mahdollista tehdä myös vaihteille. Kiskonhionnalle vaihtoehtoisia menetelmiä ovat kiskonjyrsintä ja -höyläys, jotka ovat kiskonhiontaa kustannustehokkaampia menetelmiä, kun aineenpoisto tarve on noin 1 mm tai suurempi.

Kiskonhionnan kunnossapito

Kiskonhiontaa melunvaimennuskeinona käytettäessä tulee huolehtia hionnan toistamisesta. Kiskonhionnalla saavutettava melunvaimennus edellyttää hionnan toistamista noin 4–6 vuoden välein riippuen liikenteestä ja kiskoteräslaadusta.

20.12.6 Meluntorjuntakeinojen vertailu

Taulukossa 4 on vertailtu käytössä olevien yleisimpien meluntorjuntakeinojen ominaisuuksia. Eri meluntorjuntakeinoista ja niiden käytöstä on tarkemmin ohjeistettu Radanpidon ympäristöohjeessa (Liikennevirasto 2013) ja Rautateiden meluesteet B 11 -ohjeessa (Ratahallintokeskus 2004b).

Taulukko 4. Radanpidossa käytettävien meluntorjuntakeinojen edut, haitat ja vaikutus.

| Torjuntakeino | Edut | Haitat | Torjunta-vaikutus (dB) |
|-----------------|--|---|------------------------|
| Kiskonhionta | Edullinen "Näkymätön" meluntorjuntakeino, ei aiheuta näkymäestettä Parantaa koko alueen melutilannetta (toimii lähellä ja kaukana) | Hionta on uusittava suhteellisen usein | 2–6 |
| Matala melueste | Edullinen Mahtuu pieneen tilaan Voidaan rakentaa raiteiden väliin Tehokas Vähäiset maisemalliset vaikutukset | Lähellä rataa sijaitseva este voi haitata huolto- ja korjaustöitä Torjuntavaikutusta ei voida tehostaa korottamalla estettä, esteellä maksimikorkeus Mitoittaminen ja torjuntatehokkuuden arviointi haastavaa Estää radalta poistumisen, heikentäen työturvallisuutta Hankaloittaa talvikunnossapitoa | 5–10 |
| Meluaita | Tehokas Mahtuu pieneen tilaan Korvaa muun aitarakenteen (synergiaedut) | Kallis Estää näkyvyyttä, saattaa varjostaa pihaa Herkkä ilkivallalle Aiheuttaa haitallisia maisema-vaikutuksia | 5–15 |
| Meluvalli | Edullinen, jos massat saadaan läheltä Helppo sovittaa maastoon Ei merkittävää ilkivaltaongelmaa | Vie paljon tilaa Vaatii säännöllistä hoitoa Kallis toteuttaa pehmeikölle Aiheuttaa haitallisia maisema-vaikutuksia | 5–15 |

Muina meluntorjuntakeinoina voidaan vielä mainita kiskonvaimennin, joka kiskonhionnan tavoin on "näkymätön" meluntorjuntakeino. Se ei aiheuta näkymäestettä ja parantaa koko alueen melutilannetta toimien sekä lähellä että kaukana. Torjunta-

keinona se on kuitenkin saavutettuun hyötyyn verrattuna kallis ja sen toimintavarmuus, joka on arviolta 2-4 dB, pitää selvittää kohdekohtaisesti.

20.12.7 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä meluntorjuntaan liittyvistä ohjeista on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Melusteiden suunnittelun yhteydessä laaditut mitoituslaskelmat ja suunnitelmapiirustukset tulee hyväksyttää Liikennevirastolla.
- Melusteista ei saa lueta tai suotautua maaperään tai pohjaveteen haitallisia aineita. Tarvittaessa on tehtävä analyysjä materiaalien soveltuvuudeksi melusterakenteeksi.
- Meluvallit sovitetaan ympäristöön ja niiden suunnittelussa huomioidaan tilatarve ja pohjaolosuhteet.
- Meluvallin rakentamisessa käytetään ensisijaisesti kitkamaata.
- Meluvallien metsityksissä ei käytetä lehtipuita.
- Kevytsoorasta, kevyestä tuhkasta, autonrenkaista tai vastaavista kevytmateriaaleista rakennettuja meluvalleja istutettaessa kasvualustakerroksen on oltava riittävä ja se on eristettävä täyttömateriaalista.
- Meluvalliin tulee suunnitella rakenteen kuivatus.
- Istutettavilla alustoilla luiskatuennassa käytettäviä keinoja ovat lujitteet, sidonta- tai eroosiomatot tai jyrkkiin luiskiin soveltuva kasvualusta, esim. kantava kasvualusta.
- Läpinäkyvien melusteiden materiaaleina käytetään lasia tai muovia. Materiaali hyväksytetään tapauskohtaisesti Liikennevirastolla.
- Läpinäkyville materiaaleille sovelletaan samoja rakenteellisia vaatimuksia kuin muillekin melusteille.
- Läpinäkyvien melusteiden materiaalivalinnoissa on huomioitava erilaisten materiaalien lämpölaajeneminen.
- Läpinäkyvien melusteiden materiaalivalinnoissa on huomioitava valon heijastuminen.
- Melusteen osien tulee olla vaihdettavissa ilman että kokonaista seinäelementtiä pitää vaihtaa.
- Melusteen osien irtoaminen ja putoaminen sillalla tai oleskelupaikan läheisyydessä estettävä.
- Läpinäkyvien elementtien on oltava reunahiottuja, käytettävien tiivisteiden, alusnauhojen ja silikonimassojen on oltava hyväksytyjä materiaaleja ja säänkestäviä.
- Elementit eivät saa olla kosketuksissa metallisiin tukirakenteisiin.
- Kiskonhiontaa melunvaimennuskeinona käytettäessä on suositeltavaa tehdä akustinen viimeistelyhionta.
- Kiskonhiontaa melunvaimennuskeinona käytettäessä tulee huolehtia hionnan jatkuvuudesta (4–6 vuoden välein).

20.13 Tärinätorjunta

Tärinätorjuntatoimenpiteiden tarpeen määrittämisessä ja mitoittamisessa noudatetaan RATO 3:ssa esitetyn mukaista värähtelyluokitusta, joka perustuu VTT:n tiedotteessa 2278 "Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta" antamiin suositusarvoihin. Tärinätorjunnan tarve, tarvittavan torjunnan sijainti, saavutettava hyöty ja arvioidut kustannukset selvitetään tärinämittauksiin perustuen. Mittaukset sekä selvityksen tekeminen on ohjeistettu VTT:n tiedotteessa 2569 (2011) "Ohjeita liikennetärinän arviointiin".

Kunkin kohteen torjuntaratkaisu on tutkittava ja suunniteltava tapauskohtaisesti. Yleistettävää, useaan käyttökohteeseen soveltuvaa torjunnanmitoitushojeistusta ei tärinän leviämisen vaikean ennustettavuuden vuoksi ole järkevää tehdä. Torjuntaratkaisun suunnitteluun voidaan sen sijaan hyödyntää alla olevassa taulukossa esitettyä torjuntakeinovalikoimaa. Taulukossa on pyritty vertailemaan torjuntamenetelmien vaimennuspotentiaalia, käytettävyyttä ja torjunnasta aiheutuvia hyötyjä sekä mahdollisia haittoja.

Tärinätorjuntamenetelmät perustuvat joko tärinän etenemisen rajoittamiseen herätteen ja vastaanottajan välillä tai radan ja sen lähiympäristön rakenteen jäykistämiseen siten, ettei tärinä alueella leviä. Maan alle sijoitettavilla seinillä katkaistaan tärinän eteneminen kohteesta vastaanottajaan. Massa- ja pilaristabilointien tehtävä on mm. jäykistää radan alla olevaa maaperää siten, että tärinää aiheuttavat palautuvat muodonmuutokset olisivat mahdollisimman pieniä radan alla ja ympäristössä.

Taulukossa 5 mainittujen tärinätorjuntakeinojen lisäksi kehitteillä on myös muita torjuntakeinoja. Näistä osaa, kuten esimerkiksi kierrätysrenkaista valmistettua kumirouheseinää on Suomessakin koekäytetty. Tutkimustulosten puuttuessa näiden keinojen etuja ja haittoja ei kutienkaan voida vielä esittää. Ne vaativat lisää tutkimusta ja kehitystä.

Tärinätorjuntarakenteen kunnossapito ja rakenteiden mahdollisten vaurioiden tunnistaminen on ongelmallista. Tärinäesteet ovat pääosin sijoitettu maan, kiskojen tai raidesepelin alle, joten mahdollisten vaurioiden silmämääräinen tarkastelu ei ole mahdollista. Vauriot ja/tai torjunnan toimimattomuus tulevat todennäköisesti ilmi asukaspalautteen myötä. Mahdollisia korjaustoimenpiteitä tulee tutkia tapauskohtaisesti ja torjunnan toimivuus selvitetään tärinämittauksin.

Taulukko 5. Tärinätorjuntakeinojen edut, haitat ja vaikutus.

| Torjuntakeino | Edut | Haitat | Torjunta-vaikutus |
|--|--|--|---|
| Pilaristabiloitu tärinän-vaimennus-seinä | <p>Hyvä vaimennusteho lähellä ja kaukana rataa</p> <p>Seinä on mahdollista rakentaa myös liikennöidyn radan viereen</p> <p>Seinän korkeus voi olla yli 20 metriä</p> | <p>Vaatii tilaa</p> <p>Kallis</p> <p>Mitoitukseen ei toistaiseksi yleisiä suunnitteluohjeita, rakenne on suunniteltava kohdekohtaisesti</p> <p>Pilaristabilointi voi heikentää tilapäisesti radan stabiiliteettia</p> <p>Vaimennusteho heikkenee etäisyyden kasvaessa</p> <p>Asennus vaatii valvontaa</p> <p>Asennuksesta voi aiheutua melu- ja tärinähaittaa lähialueen asukkaille</p> | <p>seinän välittömässä läheisyydessä 40–60 %</p> <p>etäisyyden kasvaessa suhteellinen vaimennus-heikompaa</p> |
| Teräsponteista valmistettu tärinäseinä | <p>Ei vaadi runsaasti tilaa</p> <p>Hyvä vaimennusteho (pystykomponentti) radan läheisyydessä</p> <p>Seinä on mahdollista rakentaa myös liikennöidyn radan viereen</p> <p>Nopea asentaa</p> | <p>Kallis, raaka-aineen hinta vaihtelee</p> <p>Radan läheisyydessä vaakasuuntaisen värähtelyn vaimennus heikko</p> <p>Vaimennusteho heikkenee etäisyyden kasvaessa</p> <p>Mitoitukseen ei toistaiseksi yleisiä suunnitteluohjeita, rakenne on suunniteltava kohdekohtaisesti</p> <p>Nykytietämyksen mukaan vaatii todennäköisesti rakenteen jäykistämistä pituussuunnassa</p> <p>Enimmäiskorkeus 10–12 m</p> <p>Asennuksesta voi aiheutua melu- ja tärinähaittaa lähialueen asukkaille</p> | <p>seinän välittömässä läheisyydessä 40–60 %</p> <p>etäisyyden kasvaessa suhteellinen vaimennus-heikompaa</p> |
| Pohjamaan pilaristabilointi | | <p>Rajoitettu käyttö; ei sovelly yli 6–8 metrin syvyisille pehmeiköille</p> <p>Toteuttaminen liikennöidylle radalle hankalaa</p> <p>Vähäisesti kokemusta, vaatii tutkimusta /kehittämistä</p> | |
| Massanvaihto | Toimii kohteissa, joissa vain ohut kerros pehmeää pintamaata | Mahdoton syvien pehmeikköjen kohteissa | 30–60 % |

| Torjuntakeino | Edut | Haitat | Torjunta-vaikutus |
|------------------------|--|---|-------------------|
| Paalulaatta radan alla | Erittäin hyvä vaimennus-teho Tiedossa olevista vaimennuskeinoista tehokkain | Kallis Toteuttaminen liikennöidylle radalle hankalaa | 70–90 % |

20.13.1 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä tärinäntorjuntaan liittyvistä ohjeista on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Tärinäntorjuntatoimenpiteiden tarpeen määrittämisessä ja mitoittamisessa noudatetaan RATO 3 ohjeessa esitettyä värähtelyluokitusta
- Tärinämittaukset ja -selvitys tehdään VTT:n tiedotteen 2569 (2011) ”Ohjeita liikennetärinän arviointiin” mukaisesti
- Tärinäntorjuntaratkaisut on tutkittava ja suunniteltava tapauskohtaisesti

20.14 Energiatehokkuus

Radanpidossa pyritään koko elinkaaren aikaiseen energiatehokkuuteen. Kaikessa toiminnassa on otettava huomioon sekä radanpidon energiankulutus että mahdollisuus energiatehokkaaseen liikennöintiin. Energiansäästötoimenpiteitä arvioitaessa kiinnitetään huomiota koko väylämuotoon kohdistuviin vaikutuksiin.

Energiankulutusta ja -tehokkuutta on ohjeistettu muun muassa Radanpidon ympäristöohjeessa (Liikennevirasto 2013).

20.14.1 Radan suunnittelu

Opastimia ei saa sijoittaa jyrkkiin mäkiin.

Asemien kohdilla radan korkeusviiva on mahdollisuuksien mukaan suunniteltava siten, että se on asemalle tultaessa nouseva ja asemalta lähdettäessä laskeva. Muulta osin radan pystygeometriaa on ohjeistettu RATO 2:ssa.

20.14.2 Valaistuksen kunnossapito

Liikennevirasto on ohjeistanut valaistuksesta pääosin Liikenneviraston valaistuksen suunnitteluohjeessa (Ratahallintokeskus 2009e).

Valaistuksen kunnossapitoon kuuluvilla huoltotoimenpiteillä taataan valaistusvaatimusten täyttyminen koko elinkaaren ajaksi. Valaistuksen huoltotoimenpiteisiin kuuluvat lampunvaihdot, valaisimien pesu, rikkoutuneiden komponenttien vaihdot ja suuntauksen tarkistus. Valaistushuolto suoritetaan pääsääntöisesti alueen ryhmävaihtona tai tarvittaessa yksittäisvaihtona.

Matkustaja-alueilla sekä järjestelyratapihoilla on tehtävä huoltokierros kolme (3) kertaa vuodessa taulukon 6 mukaisesti. Muilla alueilla valaistus tarkastetaan kaksi (2) kertaa vuodessa. Valonheitinmastoille on tehtävä säännöllisesti mastomääräysten mukainen mastotarkastus.

Taulukko 6. Huoltokierrosajat, jolloin huollon on oltava tehtynä ja viat korjattuna

| Huoltokierros | Matkustaja-alueet ja järjestelyratapihat | Muut alueet |
|---------------|--|--------------|
| 1 | 15.7 – 15.8. | 15.7 – 15.8. |
| 2 | 15.10 – 15.11. | |
| 3 | 15.1 – 15.2. | 15.1 – 15.2. |

Huoltokierroksen 1 aikana on tarkastettava ja säädettävä hämäräkytkimet. Hämräkytkimien toiminnan on oltava taulukon 7 mukaista. Taulukon arvoista voidaan poiketa liikennepaikkakohtaisella sopimuksella. Kaikki alikulut on tarkastettava yksilöllisesti. Alikulun kytkentätasoon vaikuttaa alikulkuun tulevan päivänvalon osuus.

Taulukko 7. Hämäräkytkimien toiminta-arvot (valaistus päälle/ pois)

| Ohjattavat alueet | Päälle | Pois |
|---|--------|-------|
| Matkustaja-alueiden katokset ja katetut portaikot | 75 lx | 50 lx |
| Matkustaja-alueiden avo-osuudet ja avoimet portaikot sekä järjestelyratapihat | 35 lx | 25 lx |
| Muut valaistut alueet | 25 lx | 20 lx |

Ryhmävaihto

Ryhmävaihto suoritetaan suurpainenatriumlampuille 16 000 h:n ja monimetallilampuille 12 000 h:n välein. Järjestelyratapihoilla valaistuksen ryhmävaihto suoritetaan kaikille lampputyypeille 12 000 h:n välein. Muiden lampputyypin ryhmävaihto suoritetaan kohteeseen laaditun huolto-ohjeen mukaan.

Lampunvaihtoon kuuluu tarpeen mukaan pylväskohtaisen sulakkeen vaihto ja/ tai johdonsuoja-automaatin koestus sekä havaittujen viallisten kupujen, kuristimien, sytyttimien ja kondensaattorien vikojen korjaaminen. Lisäksi valaisimet on pestävä ja puhdistettava. Pesuaineiden osalta noudatetaan Senerin verkostosuosituksen UT 1:88 /4/ kohdan 3.1.1 ohjeita sekä valaisinvalmistajan ohjeita.

Ryhmävaihdon yhteydessä on tarkistettava pylväiden ja mastojen varustuksen kunto ja suoruus sekä tarvittaessa oikaistava ne.

Lamppujen vaihdosta on pidettävä tietokantaa.

Yksittäisvaihto

Yksittäisvaihto on suoritettava, jos vähintään 10 % alueen valaisimista on viallisia. Jos viallinen valaisin sijaitsee kriittisessä paikassa, kuten esimerkiksi järjestelyratapihalla, portaikossa tai tärkeällä kulkureitillä, on yksittäisvaihto suoritettava välittömästi vian havaitsemisen jälkeen.

Lampunvaihdon yhteydessä vaihdetaan havaitut vialliset kuvut, kuristimet, sytyttimet ja kondensaattorit sekä suoritetaan valaisimen pesu ja puhdistus. Pesuaineiden osalta noudatetaan Senerin verkostosuosituksen UT 1:88 /4/ kohdan 3.1.1 ohjeita sekä valaisinvalmistajan ohjeita.

Lamppujen vaihdon jälkeen kaikkien lamppujen on toimittava moitteettomasti.

20.14.3 Vaihteenlämmityksen käyttö

Vaihteenlämmityksestä on ohjeistettu pääosin Vaihteenlämmityksen teknisissä määräyksissä (B 17).

Vaihteiden harjaus ja muu fyysinen puhdistus on ensisijainen kunnossapitotoimenpide vaihteiden toimivuuden varmistamisessa. Vaihteenlämmityksellä tuetaan vaihteen auki pysymistä harjauksen ja puhdistamisen jälkeen.

Kieli- ja tankokuoppalämmitys on erotettava muusta ohjauksesta niin, että ne kytkeytyvät päälle vain lumisateella tai kauko-ohjauksen pyytäessä tehostettua lämmitystä.

Huhti- ja lokakuun välisenä aikana vaihteenlämmitysten on oltava kytkettynä pois käytöstä. Tänä aikana lämmitykset voidaan kytkeä päälle vain poikkeustilanteissa.

Lämmityskaudella vaihteenlämmitys on suoritettava energiaa säästäen. Turhaa vaihteenlämmityksen päällä pitämistä on vältettävä. Esimerkiksi kovalla pakkasella vaihteenlämmitys on kytkettävä pois päältä, mikäli ei sada lunta tai tuule niin, että lumi pölyää merkittävästi.

Vaihdelaämmitys kytketään päälle vain sääolosuhteiden niin vaatiessa. Vaihteenlämmitysjärjestelmästä riippuen sopivan tehoportaan valitsee joko käyttäjä tai ohjausjärjestelmä. Lämmityksen aikana on suositeltavaa kääntää vaihteita puolelta toiselle lumen sulattamiseksi vaihteen molemmilta puolin tilanteissa, jolloin kääntö tai mahdolliset ongelmat eivät vaikuta liikennöintiin. Mahdollista tehostustoimintoa on käytettävä ainoastaan ongelmatapauksissa ja aina vaihdekohtaisesti.

Vaihteenlämmityksen säätömahdollisuudet vaihtelevat lämmitysjärjestelmittäin. Vaihteenlämmityksen energiankulutuksen tavoitearvot ja tarkempi käytön ohjeistus on käsitelty erillisissä rataosittaisissa käyttöohjeissa.

20.14.4 Rakennukset

Radanpitäjän hallinnoimien rakennusten (mm. asemat, ohjauskeskukset ja laitetilat) suunnittelussa, rakentamisessa, käytössä ja kunnossapidossa otetaan huomioon rakennuksen energiatehokkuus. Tarpeetonta energiankäyttöä vältetään mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi laitesijoittelulla. Rakennuksia kunnostettaessa tarkastellaan kustannustehokkaita mahdollisuuksia parantaa energiatehokkuutta.

20.14.5 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä radanpidon energiatehokkuuteen ja energian säästöön liittyvistä ohjeista on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Opastimia ei saa sijoittaa jyrkkiin mäkiin.
- Asemien kohdilla radan korkeusviiva on mahdollisuuksien mukaan suunniteltava siten, että se on asemalle tultaessa nouseva ja asemalta lähdettäessä laskeva.
- Matkustaja-alueilla ja järjestelyratapihoilla on tehtävä valaistuksen huoltokierros kolme (3) kertaa vuodessa. Muilla alueilla valaistus tarkastetaan kaksi (2) kertaa vuodessa.
- Ryhmävaihto suoritetaan suurpainenatriumlampuille 16 000 h:n ja monimetallilampuille 12 000 h:n välein. Järjestelyratapihoilla ryhmävaihto suoritetaan kaikille lampputyypeille 12 000 h:n välein. Muiden lampputyypin ryhmävaihto suoritetaan kohteeseen laaditun huolto-ohjeen mukaan.
- Yksittäisvaihto on suoritettava, jos vähintään 10 % alueen valaisimista on viallisia. Lampunvaihdon yhteydessä vaihdetaan havaitut vialliset kuvut, kuristimet, sytyttimet ja kondensaattorit sekä suoritetaan valaisimen pesu ja puhdistus.
- Vaihteiden harjaus ja muu fyysinen puhdistus on ensisijainen kunnossapitotoimenpide. Vaihteenlämmityksellä tuetaan vaihteen auki pysymistä em. toimenpiteiden jälkeen.
- Huhti- ja lokakuun välisenä aikana vaihteenlämmitysten on oltava kytkettynä pois käytöstä.
- Vaihtelämmitys kytketään päälle vain sääolosuhteiden niin vaatiessa.
- Radanpitäjän hallinnoimien rakennusten suunnittelussa, rakentamisessa, käytössä ja kunnossapidossa otetaan huomioon rakennuksen energiatehokkuus.

20.15 Materiaalien käyttö ja kierrätys

Materiaalien käytöstä ja kierrätyksestä on ohjeistettu Radanpidon ympäristöohjeessa. Esimerkiksi kunnossapitotöissä käsitellyt materiaalit on vuosittain raportoitava maaja kallioaineksen sekä muiden materiaalien käytön seurantalomakkeella, joka on esitetty Radanpidon ympäristöohjeen (Liikennevirasto 2013) ohjekortissa 9. Lisäksi ohjeistusta on muun muassa Ympäristötekniisessä toimintaohjeessa rautatiealueella tehtäviin kaivutöihin (kaivumassojen hyödyntäminen) ja RATO 3:ssa (kiskojen kierrätys).

Materiaalien käytön on oltava tehokasta ja elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset pyrittävä minimoimaan. Materiaalien elinkaariajattelun tavoitteena on uudelleenkiertäminen ja kierrätys. Materiaalit käytetään mahdollisuuksien mukaan uudestaan (esim. kiskot, pölkyt, vaihteet, kulmakappaleet). Materiaalit, joita ei voida käyttää uudelleen, hyödynnetään tai kierrätetään ympäristö- ja turvallisuusnäkökohdat huomioon ottaen. Materiaalit toimitetaan uudelleenkiertäykseen mahdollisimman nopeasti, jottei varastointi vähennä niiden käyttökelpoisuutta.

Puutavaran kyllästysaineen merkintä

Puutavaran kyllästysaineen merkintä mahdollistaa muun muassa arseenittoman puutavaran paremman kierrättämisen. InfraRYL:in vaatimusten mukaan puusiin valaistuspylväisiin merkitään käytetty kyllästysaine, mikäli kyllästysaineena ei ole kreosootti tai CCA (kromi-kupari-arseeni) (InfraRYL Osa 2 33610 Valaisinpylväät). Merkinnän on säilyttävä vähintään 30 vuotta. Myös muussa käytettävässä kyllästetyssä puutavarassa (esim. meluesteet) on käytettävä kyseistä merkintää. Maalattavassa puutavarassa merkin on oltava luettavissa myös maalauksen jälkeen.

Puupölkkyjen välivarastointi

Puisten ratapölkkyjen kierron on oltava mahdollisimman nopea, eikä niitä saa välivarastoida pitkään. Tavoitteena on, että välivarastointi päättyy saman rakentamiskauden aikana. Enimmäisaika välivarastoinnille on puoli vuotta. Kreosoottipölkkyjen käytöstä ja kierrätyksestä on ohjeistusta myös Radanpidon ympäristöohjeessa (Liikennevirasto 2013).

Betonipölkkyjen kierrätys ja välivarastointi

Betonipölkkyjen varastointikentät pitäisi saada hyvien liikenneyhteyksien ääreen. Välivarastointi saa kestää enintään kolme vuotta, sillä yli kolme vuotta varastoidut pölkyt luetaan jätteeksi.

Liikenneviraston tavoitteena on käytöstä poistettujen betonisten ratapölkkyjen uusiokäyttö ja kierrätys. Mahdollisia uusiokäytön muotoja ovat:

- hyväkuntoisten ja käyttökelpoisten betonipölkkyjen uudelleen käyttö vähemmän liikennöidyillä rataosuuksilla
- pölkkyjen murskaus tai pulverointi ja hyötykäyttö maanrakennusprojekteissa lähialueella/kohtuullisen kuljetusetäisyyden päässä. Betonimursketta voidaan käyttää myös esim. huoltoteiden pohjiin.

Ratasuunnitelmassa esitetään alueet betonisten ratapölkkyjen murskaukseen ja väli-varastointiin. Alueiden suunnittelussa pitää ottaa huomioon toiminnan ympäristövaikutukset ja minimoida lähiasutukseen kohdistuvat haitat.

Turvalaitteiden ja sähköradan materiaalien käytöstä poisto ja kierrättäminen

Kunnossapitäjä vastaa radan investointitoissa purettujen turvalaitemateriaalien uudelleenkäytön arvioinnista ja lajittelusta, varastoinnista sekä tietojen toimittamisesta Liikenneviraston materiaalinhallintajärjestelmään.

Tarkempia ohjeita turvalaitteisiin liittyen löytyy ohjeesta Turvalaitteet (RATO 6).

Imeytysmateriaalit

Polttoaineiden ja nestemäisten kemikaalien sidontaan käytetään kaupallisesti saatavia imeytysjauheita, -turpeita ja -mattoja. Tuotevalikoima on laaja, ja tarkempia tietoja on saatavissa tuotteiden toimittajilta.

Imeytysmattoja käytetään alueilla, joilla seisotetaan dieselvetokalustoa. Imeytysmatot asennetaan kiskojen väliin, pölkkyjen päälle. Matot on uusittava valmistajan ohjeiden mukaan. Mattojen uusiminen kuuluu kunnossapidon tehtäviin. Kunnossapitäjän velvollisuutena on tarkkailla mattojen kuntoa. Rikkoutunut matto ja matto, joka ei enää vastaa käyttötarkoitustaan on vaihdettava uuteen viipymättä.

20.15.1 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä materiaaleihin liittyvistä ohjeista on esitetty oheisessa laatikossa.

- Materiaalien käytön on oltava tehokasta ja elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset pyrittävä minimoimaan.
- Materiaalit käytetään mahdollisuuksien mukaan uudestaan.
- Materiaalit, joita ei voida käyttää uudelleen, hyödynnetään tai kierrätetään ympäristö- ja turvallisuusnäkökohdat huomioon ottaen.
- Materiaalit toimitetaan uudelleenkäyttöön mahdollisimman nopeasti, jottei varastointi vähennä niiden käyttökelpoisuutta.
- Puihin valaistuspylväisiin merkitään käytetty kyllästysaine, mikäli kyllästysaineena ei ole kreosootti tai CCA. Merkinnän on säilyttävä vähintään 30 vuotta.
- Puisten ratapölkkyjen kierron on oltava mahdollisimman nopea, maksimivarastointiaika on 1/2 vuotta.
- Kunnossapitäjä vastaa radan investointitoissa purettujen turvalaitemateriaalien uudelleenkäytön arvioinnista ja lajittelusta, varastoinnista sekä tietojen toimittamisesta Liikenneviraston materiaalinhallintajärjestelmään.

20.16 Radanpidossa käytettävien kemikaalien tekniset toimitusehdot

Radanpidossa ei saa käyttää aineita, joista ei ole asianmukaisia käyttöturvallisuustiedotetta ja varoitusmerkintöjä tai niitä vastaavia tietoja. Radanpidossa käytettävät aineet on varastoitava turvallisesti ja niiden käsittelyn on oltava ohjeenmukaista. Aineiden käyttöohjeisiin sekä suojautumis- ja ensiaputoimenpiteisiin on tärkeää tutustua etukäteen. Kaikkien aineita käyttävien henkilöiden on hallittava niiden oikeat käyttötavat.

20.16.1 Soveltamisala

Näissä luvuissa määritellään Suomen rataverkolla ja rataverkon tarpeisiin käytettävien aineiden toimitusehdot. Liikennevirasto antaa erikseen tapauskohtaiset aineiden käyttövaatimukset. Lista käytettävistä kemikaaleista julkaistaan Liikenneviraston Internet-sivuilla ja sitä päivitetään vuosittain.

20.16.2 Määritelmiä

Aineella tarkoitetaan Suomen rataverkolla käytettävien tuotteiden sisältämiä aineita tai rataverkolla käytettäviä aineita, kuten esimerkiksi öljyjä, rasvoja, kyllästeitä, pinnoitteita ja torjunta-aineita yms.

20.16.3 Turvallisuusvaatimukset

Toimitettavat aineet oikein käytettyinä eivät saa aiheuttaa tapaturmia tai terveyden menettämisen vaaraa käyttäjilleen eivätkä ulkopuolisille. Aineet tai niistä mahdollisesti aiheutuvat päästöt eivät saa aiheuttaa haittoja ympäristölle. Käytöstä poistetun aineen hävittämisestä on oltava valmistajan antamat ohjeet.

20.16.4 Laatuvaatimukset

Aineen on oltava viranomaisen kyseessä olevaan käyttötarkoitukseen hyväksymiä. Aineen on lisäksi täytettävä tilaajan asettamat laatuvaatimukset. Laatuvaatimuksissa tilaaja asettaa vaatimukset aineen käyttökohteen mukaan ottaen huomioon Suomessa vallitsevat erityisolosuhteet.

Aineiden on oltava mahdollisimman ympäristöystävällisiä ja helposti hävitettävissä käytön jälkeen. Aineen tilaaja voi hyväksyä aineen toimittajien esittämien tuotetietojen perusteella.

20.16.5 Aineelta vaadittavat tiedot ja asiakirjat

Aineen valmistajan tai toimittajan on annettava vähintään seuraavat tiedot ja asiakirjat:

Pakkausmerkinnät

Pakkausmerkinnästä on ilmentävä aineen nimi, koostumus, valmistaja ja käyttötarkoitus.

Käyttöturvallisuustiedote

Tuotteen valmistajan, maahantuojan, jakelijan tai muun toiminnanharjoittajan, joka vastaa kemikaalin luovuttamisesta markkinoille tai käyttöön, on toimitettava siirtymäajat huomioiden puhtaista aineista REACH-asetuksen (1907/2006) liitteen II (Opas käyttöturvallisuustiedotteen laatimiseen) ja seoksista joko väistävän lainsäädännön (direktiivien 67/548/ETY ja 1999/45/EY nojalla annetut aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta koskevat säädökset) tai em. REACH-asetuksen mukainen käyttöturvallisuustiedote kemikaalin vastaanottajalle silloin, kun kemikaalia käytetään teollisessa toiminnassa tai muutoin ammatissa.

Käyttöturvallisuustiedotteesta on ilmettävä:

1. Aineen tai valmisteen ja yhtiön tai yrityksen tunnistetiedot
2. Vaaran yksilöinti
3. Koostumus ja tiedot ainesosista
4. Ensiaputoimenpiteet
5. Palontorjuntatoimenpiteet
6. Toimenpiteet onnettomuuspäästöissä
7. Käsittely ja varastointi
8. Altistumisen ehkäiseminen ja henkilönsuojaimet
9. Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet
10. Stabiilisuus ja reaktiivisuus
11. Myrkyllisyyteen liittyvät tiedot
12. Tiedot kemikaalin vaarallisuudesta ympäristölle
13. Jätteiden käsittelyyn liittyvät näkökohdat
14. Kuljetustiedot
15. Lainsäädäntöä koskevat tiedot
16. Muut tiedot

Käyttöturvallisuustiedotteen liitteenä on oltava REACH -asetuksen edellyttämä altistumisskenaario viimeistään REACH-asetuksen siirtymäajan (vuoden 2015 loppu) jälkeen.

Käyttöohje

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen biosidivalmisteiden pakkaamisesta ja merkinnöistä 422/2000 3 § mukaan biosidivalmisteen, esim. suojauskemikaalin, etiketin ja/tai käyttöohjeen on sisällettävä seuraavat tiedot:

1. tehoaineiden nimet ja pitoisuudet
2. toimivaltaisen viranomaisen biosidivalmisteele antama hyväksymisen tai rekisteröinnin numero
3. valmisteen olomuoto ja tyyppi
4. hyväksytty käyttötarkoitus
5. hyväksymisen ehtojen mukainen käyttöohje ja annostelu kyseiseen käyttötarkoitukseen
6. mahdollisia suoria tai epäsuoria haittavaikutuksia koskevat tarkat tiedot ja ensiapuohjeet
7. jos valmisteen käyttöä koskevat ohjeet toimitetaan erillisenä, lauseet "Erilliset ohjeet luettava ennen käyttöä" – "Läs separata anvisningar före användning"
8. ohjeet biosidivalmisteen ja sen pakkauksen turvallisesta hävittämisestä ja tarvittaessa pakkauksen uudelleen käyttöä koskeva kielto

9. valmisteen eränumero tai -merkintä ja viimeinen käyttöpäivä tavallisissa varastointiolosuhteissa
10. biosidisen vaikutuksen saavuttamiseen tarvittava aika, varoaika biosidivalmisteen käyttökertojen välillä tai biosidivalmisteella tehdyn käsittelyn ja käsitellyn tuotteen käytön välillä taikka varoaika ihmisten tai eläinten pääsyyllä biosidivalmisteella käsitellylle alueelle; tarkat tiedot laitteiden asianmukaisesta puhdistamisesta sekä tarkat tiedot ennalta ehkäisevistä toimenpiteistä käytön, varastoinnin ja kuljetuksen aikana

Muiden aineiden kuin suojauskemikaalien osalta on tarpeen vaatiessa annettava vastaavat tiedot soveltuvien osien.

20.16.6 Käyttölupa

Uudelle aineelle on hankittava käyttölupa Liikenneviraston Väylätekniikkaosastolta. Käyttöluvassa edellytetään asiaan kuuluvat dokumentit aineesta ja kokeet käyttökohteessaan.

20.16.7 Toimitustapa

Tilaaja ja aineen toimittaja sopivat erikseen aineen pakkaustavasta, toimituserien koosta sekä toimitusajankohdasta ja -paikasta.

20.16.8 Aineen vastaanottaminen ja tarkastus

Toimituserän mukana on oltava lähetysluettelo ja muut asianomaiset paperit. Lähetysten vastaanottaja tarkastaa, onko toimitus lähetysluettelon mukainen ja toimitus vahingoittumaton.

20.16.9 Pakkaus

Aineet on pakattava tai toimitettava aineen laadun, määrän ja käyttökohteen mukaan helposti käytettävissä olevissa ja tarpeen niin vaatiessa viranomaisten hyväksymissä pakkauksissa.

Aineet on säilytettävä alkuperäisissä pakkauksissa, jotka on merkitty asianmukaisella tavalla käyttö- ja turvallisuusohjeineen. Jos pakkaus joudutaan vaihtamaan, uusi pakkaus on merkittävä samoin kuin alkuperäinenkin. Aineiden käyttöturvallisuustiedotteet on pidettävä käyttäjien nähtävillä aineiden säilytyksen yhteydessä.

20.16.10 Tuotevastuu

Tuotevastuulain (alkuperäinen 694/1990 ja päivitykset 99/1993, 879/1993, 880/1998 ja 148/2009) mukainen yksityiselle henkilölle tai omaisuudelle aiheutunut vahingonkorvausvastuu ja vahingonkorvausvelvollisuus on otettava huomioon ainetta hankittaessa ja toimitettaessa.

20.16.11 Palautukset

Vialliset tai puutteelliset toimituserät palautetaan aineen toimittajalle.

20.16.12 Yhteenveto

Yhteenveto tärkeimmistä radanpidossa käytettävien kemikaalien toimitusehtoihin liittyvistä ohjeista on esitetty oheisessa tietolaatikossa.

- Radanpidossa ei saa käyttää aineita, joista ei ole asianmukaisia käyttöturvallisuustiedotetta ja varoitusmerkintöjä tai niitä vastaavia tietoja.
- Radanpidossa käytettävät aineet on varastoitava turvallisesti ja niiden käsittelyn on oltava ohjeenmukaista.
- Aineet eivät saa aiheuttaa tapaturmia tai terveyden menettämisen vaaraa käyttäjilleen eivätkä ulkopuolisille.
- Aineet tai niistä mahdollisesti aiheutuvat päästöt eivät saa aiheuttaa haittoja ympäristölle.
- Käytöstä poistetun aineen hävittämisestä on oltava valmistajan antamat ohjeet.
- Aineen on oltava viranomaisen hyväksymiä ja täytettävä tilaajan asettamat laatuvaatimukset.
- Aineiden on oltava mahdollisimman ympäristöystävällisiä ja helposti hävitettävissä käytön jälkeen.
- Aineen valmistajan tai toimittajan on annettava vähintään pakkausmerkinnät, käyttöturvallisuustiedote ja käyttöohje.
- Tilaajan niin vaatiessa uudelle aineelle on hankittava käyttö lupa Liikenneviraston Väylätekniikkaosastolta.
- Toimituserän mukana on oltava lähetysluettelo ja muut asianomaiset paperit (vastaanottaja tarkastaa).
- Aineet on säilytettävä alkuperäisissä pakkauksissa, jotka on merkitty asianmukaisella tavalla käyttö- ja turvallisuusohjeineen.

Kirjallisuus

Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siiro, P. & Suomela, T. 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Suomen ympäristökeskus, Ympäristöopas 2009, 75 s.

Karvonen, A., Taina, T., Gustafsson, J., Mannio, J., Mehtonen, J., Nystén, T., Ruoppa, M., Sainio, P., Siimes, K., Silvo, K., Tuominen, S., Verta, M., Vuori, K.-M. & Äystö, L. 2012. Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen – Kuvaus hyvistä menettelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja 15/2012. Ympäristöministeriö, Helsinki. 149 s.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=422472&lan=fi>

Kuntaliitto 2012. Hulevesiopas. <http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut>

Liikennevirasto 2010a. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta. Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Kainuun ja Lapin ELY-keskusten alueet.

Liikennevirasto 2010b. Tien melusteiden suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 16/2010, 87 s.

Liikennevirasto 2011a. Väylänpidon vuorovaikutusohje, Liikenneviraston ohjeita 21/2011.

Liikennevirasto 2011b. Etelä-Suomen radanpidon raiteiden tarveselvitys, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 17/2011.

Liikennevirasto 2011c. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 7 Rautatieliikennepaikat.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2011-13_rato_7_web.pdf

Liikennevirasto 2012a. Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO). Liikenneviraston ohjeita 1/2012, 90 s. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2012-01_turo_web.pdf

Liikennevirasto 2012b. Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu. Luonnos, ohje valmistuu 2013.

Liikennevirasto 2013. Radanpidon ympäristöohje. Päivitys tekeillä, valmistuu vuonna 2013. Alkuperäinen ohje: Liikenneviraston ohjeita 28/2010.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2010-28_radanpidon_ymparistoohje_web.pdf

Martio, J. 2011. Pohjavesitilanteen tarkastelu alikulkusiltapaikoilla. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 13/2011.
http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2011-13_pohjavesitilanteen_tarkastelu_web.pdf

Metsäteho Oy 2001. Metsätieohjeisto. Helsinki 2001. 96 s.

Nyrölä, L., Erävuori, L., Junnilainen, L., Järvitalo, A., Teerihalme, H. ja Väre, S. 2011. Kompensaation toteuttamisen reunaehdot tie- ja rautatiehankkeissa. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 52/2011.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2011-52_kompensaation_toteuttamisen_web.pdf

Orvomaa, M. 2008. Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen Ympäristö 40/2008. 90 s.

Pajula, H. & Järvenpää, L. (toim.) 2007. Maankuivatuksen ja kastelun suunnittelu – Työryhmän mietintö. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2007. 187 s.

Rakennustieto Oy 2010. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 1: Väylät ja alueet. InfraRYL 2010. Rakennustietosäätiö RTS

Rakennustieto Oy 2009. KiinteistöRYL 2009. Kiinteistöpalveluiden yleiset laatuvaatimukset. Rakennustietosäätiö RTS

Ratahallintokeskus 2001. Asema-alueiden viherympäristön hoitoluokitus.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rhk_asema-alueiden_viherympariston_hoitoluokitus.pdf

Ratahallintokeskus 2002. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 15 Radan kunnossapito.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rato_15_radan_kunnossapito.pdf

Ratahallintokeskus 2004a. Asema-alueiden aidat B14. Ratahallintokeskuksen julkaisuja 2004. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rhk_b14_asema-alueiden_aidat.pdf

Ratahallintokeskus 2004b. Rautateiden meluesteet B 11. Ratahallintokeskuksen julkaisuja 2004. 62 s.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rhk_b11_rautateiden_meluesteet_teksti.pdf

Ratahallintokeskus 2004c. Ratatekniset määräykset ja ohjeet (RAMO) osa 9 Tasoristeykset . http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rato_9_tasoristeykset.pdf

Ratahallintokeskus 2007. Louhintatyöt rautatien läheisyydessä B19. Ratahallintokeskuksen julkaisuja 2007.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rhk_b19_louhintatyot_rautatien_laheisyydessa.pdf

Ratahallintokeskus 2008a. Radan suunnitteluohje B 20. Ratahallintokeskuksen julkaisuja 2008.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rhk_b20_radan_suunnitteluohje.pdf

Ratahallintokeskus 2008b. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 9/2008.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rhk_2008-a9_rataverkon_pohjavesialueiden_web.pdf

Ratahallintokeskus 2009a. Ympäristötekkinen toimintaohje rautatiealueella tehtäviin kaivutöihin. Ohje.

Ratahallintokeskus 2009b. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta. Länsi-Suomi, Pohjois-Pohjanmaa ja Uusimaa.

Ratahallintokeskus 2009c. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta. Häme, Lounais-Suomi, Pirkanmaa ja Keski-Suomi.

Ratahallintokeskus 2009d. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 16 Väylät ja laiturit
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rato_16_vaylat_laiturit_web.pdf

Ratahallintokeskus 2009e. Rautatiealueen valaistusvaatimukset. Ohje, 22 s.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rhk_rautatiealueen_valaistusvaatimukset.pdf

Ratahallintokeskus 2009f. Matalat meluesteet raidemelun torjunnassa. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 10/2009.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/rhk_2009-a10_matalat_meluesteet_web.pdf

Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, J., Pulkkinen, P., Rantala, P. ja Siiro, P. 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä. Taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. 62 s.

Tiehallinto 2004a. Pohjaveden suojaus tien kohdalla. Suunnitteluvaiheen ohjaus. Edita Prima Oy, Helsinki 2004. 32 s.

Tiehallinto 2004b. Pohjaveden suojausrakenteet. Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset 4840. 36 s.

Tie- ja vesirakennushallitus, Tienrakennustoimisto 1986. Ohjeita kallion ottopaikkojen ja tieleikkausten louhinnasta sekä maisemoinnista. TVH 731631, 28 s.

Viherympäristöliitto 2005. Viheralueiden hoito VHT '05 - Laatuvaatimukset, Määrittämisperusteet, Työohjeet, 2005. Eskolainen, Marko; (toim.) VYL-julkaisu 32. Helsinki.

Ympäristöministeriö 2007. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007, 210 s.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyvät käsitteet

Arvoalueet ja -kohteet ja niiden merkittävyys

Suomessa on runsaasti erilaisia maisemia, joiden ominaispiirteet vaihtelevat topografian, kasvillisuusvyöhykkeen, maa- ja kallioperän sekä monien muiden tekijöiden vuoksi. Eri maisematyypit on kuvattu tarkemmin maisemamaakuntaluokituksessa, joka antaa hyvät lähtökohdat maiseman ominaispiirteiden ymmärtämiseen. Rautateiden rakentaminen on rikastuttanut kulttuuriperintöämme ja luonut omaa vahvaa rautatiekulttuuria. Maisemassa näkyviä esimerkkejä ovat asemarakennukset ja rautatieläisasunnot, rautatiepuistot ja -puistikot sekä sillat ja erityisesti vesistösillat.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet luokitellaan eri tyypeihin niiden merkittävyyden mukaan. Luokitus perustuu Ympäristöministeriön, maakuntien liittojen ja Museoviraston viralliseen luokitukseen.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta tuli voimaan 13.11.2008. Päätös edellyttää, että arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt otetaan huomioon alueiden käytössä ja ne merkitään maakuntakaavoihin (ns. VAT-alueet).

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet valtioneuvoston periaatepäätöksessä

Valtioneuvoston periaatepäätökseen (1995) sisältyy 156 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Kohteet löytyvät Suomen Ympäristökeskuksen paikkatietoaineistosta. Ne on kuvattu yksityiskohtaisesti maakunnittain julkaisussa ”Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alueryhmän mietintö II. Ympäristöministeriön mietintö 66/1992”. Maakuntien liitot ja kunnat ovat tehneet monille maisema-alueille erillisiä maisemanhoitosuunnitelmia. Valtakunnallisesti merkittävät kohteet on aina otettava huomioon suunnittelussa – sekä suunnitelmaratkaisuja että kunnossapitoa pohdittaessa.

Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi valmistuu vuoteen 2015 mennessä. Vuonna 1995 vahvistetut aluerajaukset ovat voimassa kunnes uudet alueet vahvistetaan.

Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maisema-alueet

Ympäristöministeriö listasi v. 1992 myös 171 maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Niitä ei mainita valtioneuvoston periaatepäätöksessä, eikä niistä ole rajauksia. Useat maakuntien liitot ovat tehneet uudempia inventointeja maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaista maisema- ja kulttuuriympäristöalueista. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet löytyvät maakuntakaavoista, maakuntien liittojen julkaisuista tai laadituista maisemaselvityksistä. Paikallisesti arvokkaat maisema-alueet löyty-

vät edellä mainituista lähteistä tai kuntien omista yleiskaavoista ja selvityksistä. Maakunnallisten ja paikallisten kohteiden osalta on aina oltava yhteydessä sekä asianomaiseen

kuntaan että maakunnan liittoon. Paikallisesti arvokkaat kohteet voivat olla hyvinkin merkittäviä sijaintinsa tai alueen pienipiirteisyyden takia, joten ne on otettava kohdekohtaisesti huomioon suunnittelussa ja kunnossapidossa.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt edustavat maamme kehitysvaiheita ja kuvastavat sen historiaa. Valtioneuvosto vahvisti 22.12.2009 Museoviraston laatiman tarkistetun inventoinnin valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä. Inventointi on osa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita ja se on otettava huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtana. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt -inventoinnin tulokset on esitetty osoitteessa www.rky.fi. Kohteita on kaikkiaan maassamme hieman alle 1500.

Muinaisjäännökset

Muinaismuistolain (295/63) mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoja Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Rauhoitus on automaattinen eikä vaadi erityisiä toimenpiteitä. Myös tuntemattomat kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja. Rauhoitus tarkoittaa kieltoa kajota muinaisjäännökseen ilman lain nojalla annettua lupaa. Kiinteät muinaisjäännökset on lueteltu laissa, mutta laki ei anna niille yksiselitteisiä ikärajoja. Kiinteään muinaisjäännökseen kuuluu lisäksi suojaluokka, joka laajuus on vähintään kaksi metriä jäännöksen ulkoreunoista. Museovirastolla on oikeus tutkia muinaisjäännöksiä ja myöntää muille tutkimuslupia. Museoviraston ylläpitämästä Muinaisjäännösrekisteristä löytyvät tiedot Suomen kiinteistä, muinaismuistolain rauhoittamista muinaisjäännöksistä.

Suojellut rakennukset ja rakennustaiteellisesti arvokkaat kohteet

Rakennussuojelukohteet on esitetty kuntien yleis- ja asemakaavoissa kaavamääräykseen. Niistä saa tietoa kuntien kaavoitusviranomaisilta. Varsinaisten suojelukohteiden lisäksi kunnat ovat keränneet vaihtelevasti tietoa rakennustaiteellisesti arvokkaista rakennuksista ja muista kulttuuriperintökohteista. Näistä on voitu laatia inventointeja tai selvityksiä ja ne on mahdollisesti viety kuntien omiin tietokantoihin. Esimerkkejä tällaisista kohteista ovat suojellut asemarakennukset tai kunnan kulttuuriympäristön kannalta tärkeät radanvarsirakennukset.

Museovirasto on inventoinut ja luokitellut asemaympäristöjä eri arvoluokkiin. Suojeltuja asemaympäristöjä on kaikkiaan 137.

Luettelo Suomessa esiintyvistä haitallisista vieraslajeista, osa putkilokasvit (Lähde: Maa- ja metsätalousministeriö)

Putkilokasvit (Tracheobionta)

Amelanchier spicata Isotuomipihlaja
Aster x salignus Pajuasteri
Avena fatua Hukkakaura
Calystegia sepium Karhunköynnökset
Elodea canadensis Kanadanvesirutto (sisävesistöissä)
Epilobium adenocaulon Amerikanhorsma
Epilobium ciliatum Vaalea-amerikanhorsma
Fallopia japonica Japanintatar
Fallopia sachalinensis Jättitatar
Fallopia x bohemica Hörtsätatar
Galium album; *G x pomeranicum* Paimenmatara; piennarmatara
Glyceria maxima Isosorsimo
Heracleum persicum Persianjättiputki
Heracleum mantegazzianum Kaukasianjättiputki
Heracleum sosnowskyi Armenianjättiputki
Impatiens capensis Lännpalsami
Impatiens glandulifera Jättipalsami
Impatiens parviflora Rikkapalsami
Lupinus polyphyllos Komealupiini
Petasites hybridus Etelänruttojuuri
Rorippa sylvestris Rikkanenätti
Rosa rugosa Kurtturuusu (perusmuoto)
Sambucus racemosa Terttuselja
Solidago canadensis Kanadanpiisku
Solidago altissima Korkeapiisku
Solidago gigantea Isopiisku

Putkilokasvit (Tracheobionta)

Abies balsamea Palsamipihta
Abies sibirica Siperianpihta
Acer pseudoplatanus Vuorivaahtera
Alopecurus myosuroides Rikkapuntarpää
Amaranthus retroflexus Viherrevonhantä
Ambrosia artemisiifolia Marunatuoksukki
Anagallis arvensis Peltopuna-alpi
Bromus sterilis Hietakattara
Ceratophyllum submersum Hentokarvalehti
Conyza canadensis Kanadankoiransilmä
Cornus alba ssp. *alba* Idänpensasaskanukka
Cornus alba ssp. *stolonifera* Lännpensasaskanukka
Echinochloa crus-galli Kananhirssi
Elodea canadensis Kanadanvesirutto (Itämeressä)
Elodea nuttallii Kiehkuravesirutto
Galega orientalis Rehuvuohenherne
Leymus innovatus Albertanvehnä
Lupinus nootkanensis Alaskanlupiini
Lysichiton americanus Keltamajavankaali
Malus domestica Tarhaomenapuu
Nymphoides peltata Lammikki
Papaver rhoeas Silkkiunikko
Petasites japonicus ssp. *giganteus* Japaninruttojuuri
Poa chaixii Puistonurmikka
Prunus pensylvanica Pilvikirsikka
Thuja plicata Jättituija
Senecio cannabifolius Hamppuvillakko
Setaria pumila Sinipantaheinä
Setaria viridis Viherpantaheinä
Sorbaria sorbifolia Viitapihlaja-angervo
Symphytum var. *officinale* ja var. *bohemicum* Rohtoraunioyrtti
Symphytum x uplandicum Ruotsinraunioyrtti

Viheralueiden hoito VHT´05; Laatuvaatimukset, Määrämittausperusteet, Työohjeet

Viheralueiden hoito VHT´05 on viheralan asiantuntijoiden laatima, Suomen oloihin tarkoitettu julkaisu jossa ohjeistetaan viheralueiden kunnossapitoa. Julkaisun sisältö soveltuu noudatettavaksi kaikilla taajamien yleisillä viheralueilla sekä yksityisten, yritysten ja muiden yhteisöjen piha-alueilla ja viheralueilla. Julkaisu toimii pohjana, kun laaditaan hoitosopimuksia, kustannuslaskelmia ja työsuunnitelmia sekä työkohtaisia työselostuksia. VHT´05 on laadittu Viherympäristöliitto ry:n julkaisu nro 16, "Viheralueiden hoitoluokitus" pohjalta. Hoidettava kohde tulee olla luokiteltu kyseisen julkaisun hoitoluokkien mukaan.

Oppaassa annetaan laatuvaatimukset, määrämittausperusteet ja työohjeet seuraaville kohdetypeille ja hoitoluokille:

Kasvillisuusluokat A1-A3, " Rakennetut viheralueet", (A1 "Edustusviheralue", A2 "Käyttöviheralue", A3 "Käyttö- ja suojaviheralue") sisältää:

- nurmet
- kukkakasvit (perennat, ryhmäkasvit, ryhmäruusut, sipuli- ja mukulakasvit)
- pensaat
- köynnökset
- puut.

Kasvillisuusluokka B1 "Maisemapellot"

Kasvillisuusluokka B2 "Maisemaniityt"

Kasvillisuusluokat C1-C4 "Taajamametsät"

Päällystetyt alueet luokat A1-C4, sisältää:

- sidotut päällysteet
- sitomattomat päällysteet
- reitistöt.

Rakenteet ja kalusteet A1-C4, sisältää:

- rakenteet ja kuivatusjärjestelmät,
- kalusteet ja varusteet
- leikkiin tarkoitettut välineet ja rakenteet

Toiminnalliset erityisalueet (sijaitsevat alueilla A,B tai C tai liittyvät niihin), sisältää:

- jääkentät
- sorakentät
- koira-aitaukset
- uimarannat ja -paikat

Puhtaanapitoluokat A1-C4

Pohjavesialueiden luokitusperusteet

| Pohja- vesi- alue- luokka | Määritelmä | Kuvailu |
|------------------------------------|---|---|
| Luokka I | Veden- hankintaa varten tärkeä pohjavesialue | <p>Pohjavettä käytetään tai tullaan suunnitelmien mukaan 20–30 vuoden kuluessa käyttämään tai tarvitaan muutoin vedenhankintaan. Pohjavesialueelta saatavaa vettä otetaan:</p> <ul style="list-style-type: none">• vesihuoltolaitokseen, johon on liittynyt tai suunnitelmien mukaan tulee 20–30 vuoden kuluessa liittymään asuinhuoneistot, joissa on yhteensä enemmän kuin 50 ihmistä• vastaavaan muuta talousvettä toimittavaan laitokseen• pakattua talousvettä toimittavaan laitokseen• varavedenottoon vesihuollon erityistilanteissa. |
| Luokka II | Veden- hankintaan soveltuva pohjavesialue | <p>Alueelle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi alueet, joilla:</p> <ul style="list-style-type: none">• arvio muodostuvan pohjaveden määrästä koko pohjavesialueella on yli 250 m³/d• yhdeltä alustavasti tutkitulta vedenottamalueelta saatavissa vettä yli 100 m³/d• alueella muutoin voi olla vedenhankinnan kannalta alueellista merkitystä. |
| Luokka III | Muu pohjavesi- alue | <p>Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisuhan selvittämiseksi. Tarkempien tutkimusten perusteella alue voidaan siirtää I- tai II-luokkaan tai poistaa luokituksesta.</p> |

